



Name/Objekt:



clever heizen!

Ein Wegweiser zur Wärmepumpentechnik

Kompakt-
ausgabe

energiekonsens – Klimaschutzagentur
für Bremen und Bremerhaven

Gefördert von:

Die Senatorin für Umwelt,
Klima und Wissenschaft



Freie
Hansestadt
Bremen



Liebe Leserinnen und Leser,

trotz aller Fehlinformationen, Vorurteile und politischen Unsicherheiten ist klar: Die Wärmepumpe ist nicht nur die Heiztechnik der Zukunft, sondern schon der Gegenwart. Und zwar nicht nur im Neubau, wo sie bereits die am häufigsten eingebaute Wärmequelle ist, sondern ebenso im Bestand. Auch ohne perfekt gedämmte Gebäudehülle oder Flächenheizungen ist sie häufig die effizienteste und langfristig günstigste Möglichkeit zum Heizen, der steigende CO₂-Preis sowie technologische Fortschritte werden diesen Trend weiter verstärken.

Neben den Betriebskosten gibt es weitere, gewichtige Gründe, die klar für die Wärmepumpe sprechen - allen voran der Klimaschutz. Da auf den Gebäudebereich rund 40 Prozent der CO₂-Emissionen in Deutschland entfallen, und der Großteil davon durch das Heizen mit fossilen Energieträgern entsteht, müssen wir an dieser Stelle handeln, wenn wir die Erderwärmung begrenzen wollen.

Eine Wärmepumpe trägt zudem zum Werterhalt Ihrer Immobilie bei, denn eine zukunftssichere Heiztechnik macht Ihr Haus für potenzielle Käufer oder die nächste Generation deutlich attraktiver.

Damit die Wärmepumpe ihre Stärken ausspielen kann, ist eine gute Planung entscheidend, die Ihr Gebäude, Ihre Lebensumstände und Vorlieben berücksichtigt. Ob die Heizung die Energie aus der Luft oder der Erde bezieht, wie groß sie ausgelegt sein sollte und welche begleitenden Sanierungsmaßnahmen Sinn ergeben, sind Fragen, die am besten gemeinsam mit Fachleuten beantwortet werden. Hinweise zu unseren Beratungsangeboten finden Sie ebenfalls in dieser Broschüre.

Mit dieser Kompaktausgabe unserer Broschüre „Clever heizen!“ möchten wir Ihnen ein fundiertes Grundwissen über die Technologie mitgeben, damit Ihr Weg zur neuen Heizung strukturiert und sicher verläuft.

Ich hoffe, dass diese Broschüre Ihnen bei der Entscheidung für einen Umstieg auf eine klimafreundliche Wärmeversorgung hilft – und falls Fragen offen sind, zögern Sie nicht, unsere Beratungsangebote in Anspruch zu nehmen.

Alles Gute für Ihre Heizungsumstellung wünscht Ihnen

Martin Grocholl,
Geschäftsführer energiekonsens

Wie wird das Wohnen in Zukunft aussehen?
Die Wärmeversorgung basiert auf jeden Fall
auf Erneuerbaren Energien!



Inhalt

Die Heizung mit Grünstrom: Der neue Standard	6
Wärmepumpen – Wärme aus der Umwelt nutzen	7
Die Funktionsweisen von Wärmepumpen	9
Welche Wärmepumpe darf es denn sein?	10
Wärme aus der Luft	12
Wärme aus der Erde	13
Wärme aus dem Wasser	13
Korrekt geplant und installiert	14
Kühlen mit der Wärmepumpe	15
Die Kennzahlen einer Wärmepumpe: COP, SCOP, JAZ, ETA	16
Die Hybridheizung	18
Verdampfen, verdichten, kondensieren: Die zentrale Rolle der Kältemittel	20
Hinweise für Anlagenbetreiber bei der Übergabe	21
Die Sache mit dem Schall	22
 Die effiziente Warmwasserversorgung: Trinkwassererwärmung	 24
Heizung und Warmwasseraufbereitung trennen?	25
Die zentrale Warmwasserversorgung	26
Die dezentrale Warmwasserversorgung	26
Unterstützung mit Power-to-Heat	28
 Die wassergeführte Verteilung: Wärmeverteilung	 30
Das Heizungswasser verbindet alles	31
Der hydraulische Abgleich	33
 Auf die richtige Einstellung kommt es an: Regelung und Einregulierung	 35
Den optimalen Betriebszustand halten	35
Nachtabsenkung – es kommt darauf an!	37
Die Raumtemperaturregelung	38
 Energieverbräuche intelligent steuern: Digitale Heizungswelt	 40
Erneuerbare Energien optimal nutzen – Messen, steuern, speichern	40
HEMS - Das Energiemanagement für das Zuhause der Zukunft	40
 Angebote von energiekonsens: Gut beraten starten	 42
 Checkliste – Kalkulation und Planung einer Wärmepumpe	 44

Jetzt die Weichen stellen

Heizen war lange eine stille Selbstverständlichkeit. Solange es warm wurde, solange der Kessel lief und die Rechnung irgendwie passte, gab es wenig Anlass, genauer hinzusehen. Diese Zeit ist vorbei.

Heute berühren Heizungsentscheidungen weit mehr als nur den eigenen Keller. Der Gebäudesektor gehört zu den größten Verursachern von Treibhausgasemissionen – und zugleich zu den Bereichen, in denen Lösungen längst verfügbar sind. Nicht irgendwann, sondern jetzt. Die Wärmepumpe steht dabei exemplarisch für diesen Wandel: Sie ist kein Zukunftsversprechen mehr, sondern erprobte Technik. Sie nutzt die Wärme aus Luft, Erde und Wasser – Ressourcen, die uns dauerhaft zur Verfügung stehen.

Aus meiner Arbeit in Forschung und Öffentlichkeitskommunikation weiß ich, welche Fragen immer wieder gestellt werden: Funktioniert das im Bestand? Ist das bezahlbar? Und bleibt es im Winter wirklich warm? Die klare Antwort lautet: Ja – wenn eine Wärmepumpe gut geplant und auf das Gebäude abgestimmt ist. Viele dieser Zweifel stammen aus einer Phase, in der man Entscheidungen noch vertagen konnte. Heute ist klar: Die Weichen müssen jetzt gestellt werden.

Heizungen werden für Jahrzehnte eingebaut. Jede Entscheidung heute wirkt weit in die Zukunft. Realistisch betrachtet haben wir nur noch eine Heizungs-generation Zeit, um von fossilen Pfaden abzubiegen. Das mag Druck erzeugen, ist aber vor allem eine Chance: Wer jetzt handelt, investiert nicht nur in Klimaschutz, sondern auch in Versorgungssicherheit, Stabilität und langfristige Wirtschaftlichkeit.

Eine Wärmepumpe muss keine Angst machen. Sie ist kein rätselhaftes High-tech-Gerät, sondern ein bewährtes Heizsystem. Natürlich braucht es technisches Verständnis, um eine gute Planung zu ermöglichen – aber niemand muss dafür selbst zur Expertin oder zum Experten werden. Entscheidend ist, die richtigen Fragen stellen zu können und sich fachkundig begleiten zu lassen. Ist eine Wärmepumpe einmal passend ausgelegt und installiert, arbeitet sie leise, zuverlässig und im Alltag oft einfacher als viele klassische Heizungen. Diese Broschüre unterstützt dabei, die wichtigsten Zusammenhänge zu verstehen und fundierte Entscheidungen zu treffen.

Ich bin überzeugt: Die Wärmewende im Gebäudebereich ist machbar. Die Technik ist da, das Wissen auch. Was wir brauchen, ist der Mut, jetzt die richtigen Entscheidungen zu treffen. „Clever heizen!“ liefert dafür eine fundierte Grundlage. Ich wünsche Ihnen eine erkenntnisreiche Lektüre – und den Anstoß, den nächsten Schritt zu gehen.

Dr.-Ing. Marek Miara,
Gründer und Geschäftsführender Direktor der
gemeinnützigen Organisation „Heat Pumps Watch“,
wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer ISE





DIE HEIZUNG MIT GRÜNSTROM

Der neue Standard

Das Heizen mit Strom aus erneuerbaren Energien hat einen wachsenden Anteil an der Wärmeversorgung. Die Wärmeerzeugung mit der Wärmepumpe wird der neue Standard sein.

Wärmepumpen – Wärme aus der Umwelt nutzen

Eine Wärmepumpe nutzt, was uns ständig zur Verfügung steht: Sie wandelt die in Luft, Wasser und Erdreich gespeicherte Umweltenergie in Heizwärme um. In Kombination mit einem Warmwasserspeicher oder einer Brauchwasser-Wärmepumpe sorgt sie zudem für eine zuverlässige Warmwasserversorgung. Wird sie mit Strom aus erneuerbaren Quellen betrieben, ist die Wärmepumpe die tragende Säule einer klimafreundlichen Wärmeversorgung.

Bis zu 80 Prozent der benötigten Energie stammen aus der Umgebung, und nur einen kleinen Anteil beziehen Wärmepumpen als Antriebsstrom aus der eigenen Stromerzeugung oder aus dem Netz. Wie viel Strom sie benötigt, hängt von der Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Heiz- beziehungsweise Warmwasser ab. Je geringer diese ist, desto effizienter arbeitet das System.

Ihre Stärken spielt die Wärmepumpe besonders bei niedrigen Vorlauftemperaturen aus, weshalb sie gut mit Flächenheizungen wie Fußboden- oder Wandheizungen zusammenpasst. Eine Voraussetzung für effizientes Heizen ist dies jedoch nicht: Auch mit den meisten herkömmlichen Heizkörpern lässt sich eine Wärmepumpe in der Regel sinnvoll betreiben.

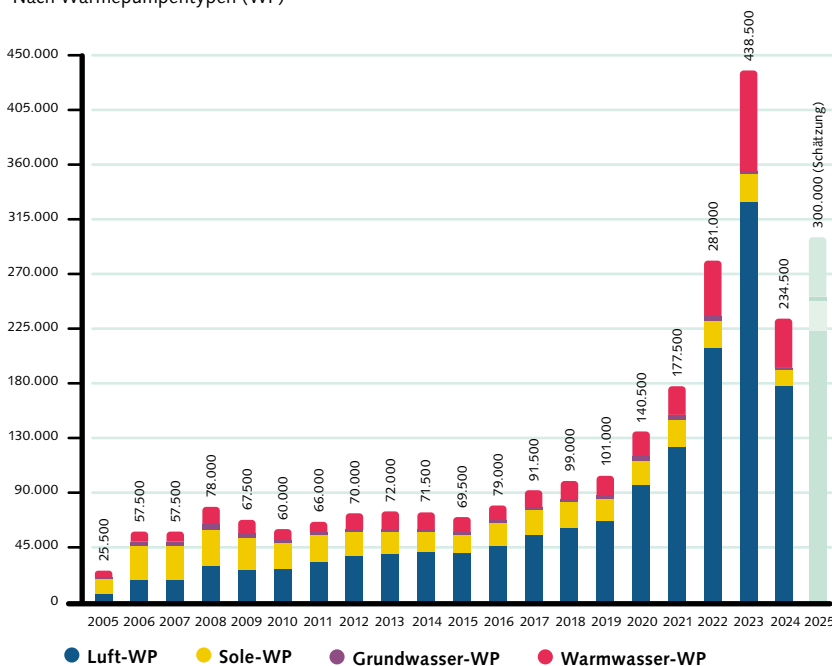
Im Neubau haben Wärmepumpen inzwischen die Spitzenposition unter den Heizsystemen eingenommen. Doch auch für Bestandsgebäude sind sie eine zukunftssichere Heizlösung. Entscheidend ist vor allem der energetische Zustand des Hauses: Je besser die Dämmung und je geringer der Wärmebedarf, desto effizienter und wirtschaftlicher arbeitet die Wärmepumpe. Besonders vorteilhaft sind Gebäude, die mit Niedertemperatur-Heizsystemen ausgestattet sind und die erzeugte Wärme optimal nutzen können.



Über eine Erdwärmebohrung ziehen Sole-Wärmepumpen Energie aus dem Boden. Möglich ist das mithilfe einer Sonde, die ein Wasser-Frostschutz-Gemisch (die Sole) tief in das Erdreich schickt.

Absatzentwicklung Wärmepumpen in Deutschland

Nach Wärmepumpentypen (WP)



Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik

KURZ UND KNAPP

Aufgrund von Vorkaufs-Effekten stieg der Absatz von Wärmepumpen im Jahr 2023 steil an, brach im Jahr darauf jedoch wegen politischer Unsicherheiten wieder stark ein. Die Branche geht davon aus, dass sich der Markt erholt und die Absatzzahlen schnell wieder steigen.

! DER TEMPERATURUNTERSCHIED MACHT ES AUS

Je größer der Temperaturunterschied zwischen Wärmequelle und Heizsystem ist, umso größer ist der Stromverbrauch. Daher gilt es, sowohl auf die Effizienz der Wärmepumpe zu achten als auch das benötigte Wärmeniveau der Heizungsanlage niedrig zu halten.

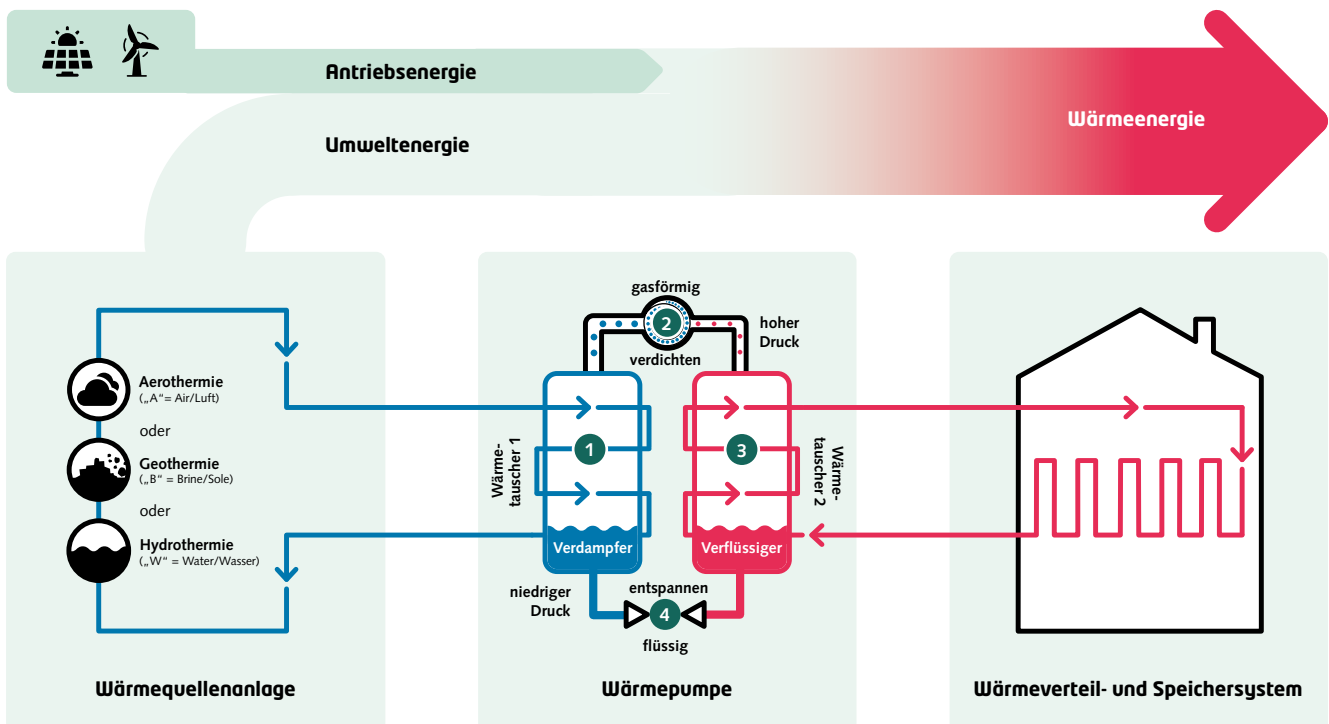
Wärmeübertragung an den Heizkreis

Die Funktion der Wärmepumpe ist generell nicht von der Art der Wärmeübergabe abhängig. Wärmepumpen können sowohl mit Flächenheizungen (meistens Fußbodenheizung) als auch mit Heizkörpern, Gebläsekonvektoren und anderen Systemen arbeiten. Generell gilt: Je niedriger die Temperatur, die die Wärmepumpe bereitstellen muss, desto effizienter arbeitet sie.

Darum ist es vorteilhaft, wenn die benötigte Heizenergie möglichst gering ist. Sanierungsmaßnahmen zur Heizenergieeinsparung sind daher sinnvoll – das gilt für alle Heizsysteme – jedoch keine zwingende Voraussetzung für den Einsatz von Wärmepumpen. Entscheidend sind die richtigen Heizkreistemperaturen. In vielen älteren Häusern sind die Heizflächen bereits überdimensioniert. Dadurch kann die Vorlauftemperatur oft gesenkt und die Wärmepumpe effizient betrieben werden.

Funktionsprinzip der Wärmepumpe

Das Funktionsprinzip ist bei allen Wärmepumpen gleich und entspricht in umgekehrter Weise dem eines Kühlschranks. Ein Kühlschrank entzieht den Lebensmitteln im Inneren Wärme und gibt sie nach außen ab. Die Wärmepumpe entzieht dagegen die in der Umwelt auf niedrigem Temperaturniveau vorhandene Wärme und transportiert diese ins Haus. In einem Wärmetauscher, dem Verdampfer, trifft die Umweltenergie auf ein flüssiges Kältemittel, das schon bei sehr niedrigen Temperaturen verdampft. Anschließend verdichtet ein elektrisch betriebener Kompressor das entstandene Gas, wodurch dessen Temperatur steigt. Diese Wärmeenergie wird nun in einem weiteren Wärmetauscher, dem Verflüssiger, an das Heizungssystem und die Warmwasserbereitung übertragen. Für den Kompressor, das Herzstück der Wärmepumpe, wird Strom benötigt.



Aufbau und Komponenten im Überblick:

- | | | |
|--------------|--------------------|------------------------------|
| 1 Verdampfer | 3 Verflüssiger | 5 Heizkörper/Fußbodenheizung |
| 2 Kompressor | 4 Expansionsventil | 6 Heizungspufferspeicher |

Die Funktionsweisen von Wärmepumpen

Wärmepumpen gibt es als Monoblockgeräte für den Innen- oder Außenbereich von Gebäuden oder als Splitgeräte mit Innen- und Außeneinheit.

Monoblock

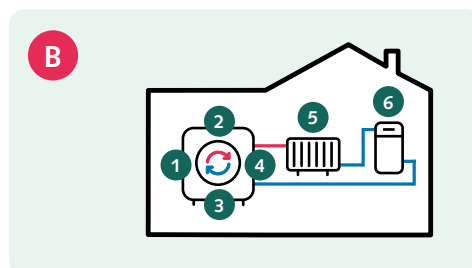
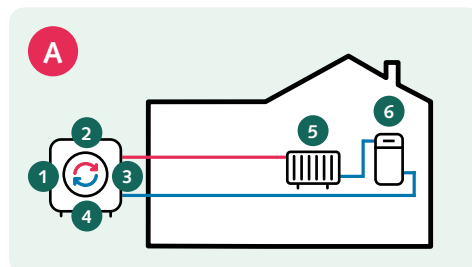
Die Monoblock-Wärmepumpe vereint alle Komponenten und Funktionen einer Wärmepumpe inkl. Kältemittelkreislauf in einem einzigen Gerät. Sie kann innen oder außen aufgestellt werden.

Variante A (Außenaufstellung)

Bei der Außenaufstellung transportiert eine gut gedämmte Heißwasserleitung die Wärme ins Haus und übergibt sie an das Heizsystem. Alle schallübertragenden Bauteile befinden sich außerhalb der Gebäudehülle. Die notwendigen Rohre und Kabel werden zentral über eine gas- und wasserdichte Öffnung in der Bodenplatte oder der Kellerwand in das Gebäude geführt.

Variante B (Innenaufstellung)

Bei der Innenaufstellung wird die erzeugte Wärme über sehr kurze Distanzen zum Heizsystem transportiert, was Wärmeverluste verringert. Die gesamte Technik – einschließlich der schallübertragenden Bauteile – befindet sich gut geschützt und keinen Witterungseinflüssen ausgesetzt im Inneren des Gebäudes, benötigt jedoch mehr Platz im Keller oder Haustechnikraum.



Splitgerät

Bei der Split-Bauweise werden die einzelnen Elemente des Kältekreislaufes auf unterschiedliche Orte in und außerhalb des Gebäudes platziert.

Variante A

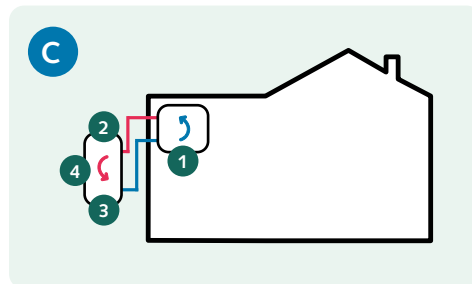
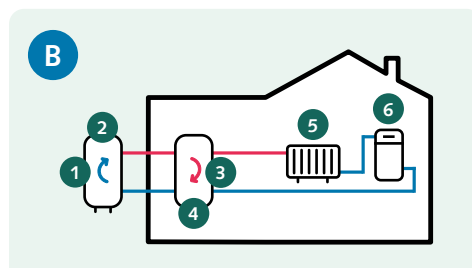
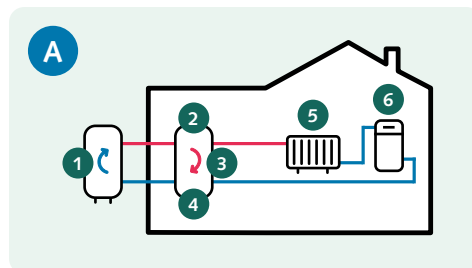
Außen sind lediglich Ventilator und Verdampfer untergebracht, während sich Kompressor, Verflüssiger und Expansionsventil im Gebäudeinneren befinden. Diese Bauweise ist besonders leise, weil nur der Ventilator als Hauptgeräuschquelle im Außenbereich liegt. Nach innen wird das in erster Stufe „erhitzte“ Kältemittel eingebracht.

Variante B

Ventilator, Verdampfer und Kompressor sind außen untergebracht. Verflüssiger und Expansionsventil innen. Die Inneneinheit ist dadurch kompakt und lässt sich im Haus sehr flexibel aufstellen. Die Mauerdurchführung fällt gegenüber der Monoblockvariante kleiner aus, da kein Heißwasser, sondern das Kältemittel ins Haus geleitet wird.

Variante C (Klima-Split)

In der Außeneinheit befinden sich der Kompressor, der Verflüssiger und das Expansionsventil, in der Inneneinheit der Verdampfer. In der Regel wird diese als Klimaanlage bekannte Luft-Luft-Wärmepumpe zum kühlen eingesetzt, kann aber durch einen Umkehrprozess zum Heizen genutzt werden. Mehrere in verschiedenen Räumen aufgestellte Innengeräte sind mit einem Außengerät (Multisplit) kombinierbar.



Welche Wärmepumpe darf es denn sein?

Die Wahl der richtigen Wärmepumpe hängt vom Gebäude und Grundstück ab; die beliebtesten Optionen sind Luft-Wasser-Wärmepumpen und Erdwärmepumpen.

Kalte Nahwärme

Kalte Nahwärme ist eine technische Variante eines Wärmenetzes, das mit niedrigen Übertragungstemperaturen arbeitet und sich gut ausbauen lässt.

Heizzentralen-Modul

Vorgefertigte Heizungsmodule sind leistungsfähig, nachhaltig und einfach zu installieren.

Monoblock-Außenaufstellung

Luft-Wasser-Wärmepumpen sind die am häufigsten installierte Art in Deutschland.

Mikronetz

Mit gemeinschaftlich genutzter Wärmepumpe.

Welche Wärmepumpe darf es denn sein?

Die Wahl der richtigen Wärmepumpe hängt vom Gebäude und Grundstück ab; die beliebtesten Optionen sind Luft-Wasser-Wärmepumpen und Erdwärmepumpen.

Kalte Nahwärme

Kalte Nahwärme ist eine technische Variante eines Wärmenetzes, das mit niedrigen Übertragungstemperaturen arbeitet und sich gut ausbauen lässt.

Heizzentralen-Modul

Vorgefertigte Heizungsmodule sind leistungsfähig, nachhaltig und einfach zu installieren.

Monoblock-Außenaufstellung

Luft-Wasser-Wärmepumpen sind die am häufigsten installierte Art in Deutschland.

Mikronetz

Mit gemeinschaftlich genutzter Wärmepumpe.

An isometric illustration of a city street scene from a high angle. The scene includes several buildings: a large white multi-story building with solar panels on its roof, a red-roofed house with solar panels, and another red-roofed house with a green square unit on its roof. A black service van with 'SERVICE' written on its side is parked on the street. People are walking on the sidewalks, and a person is riding a bicycle. A small dog is also visible. Red boxes with a circular logo containing a stylized 'G' are placed near different buildings, indicating specific heat pump types. Four dark green callout boxes provide information about these types.

Welche Wärmepumpe darf es denn sein?

Die Wahl der richtigen Wärmepumpe hängt vom Gebäude und Grundstück ab; die beliebtesten Optionen sind Luft-Wasser-Wärmepumpen und Erdwärmepumpen.

Kalte Nahwärme

Kalte Nahwärme ist eine technische Variante eines Wärmenetzes, das mit niedrigen Übertragungstemperaturen arbeitet und sich gut ausbauen lässt.

Heizzentralen-Modul

Vorgefertigte Heizungsmodule sind leistungsfähig, nachhaltig und einfach zu installieren.

Monoblock-Außenaufstellung

Luft-Wasser-Wärmepumpen sind die am häufigsten installierte Art in Deutschland.

Mikronetz

Mit gemeinschaftlich genutzter Wärmepumpe.

An isometric illustration of a city street scene from a high angle. The scene includes several buildings with red roofs and solar panels. A large white building has a green rooftop unit labeled 'Heizzentralen-Modul'. A smaller house has a red rooftop unit labeled 'Monoblock-Außenaufstellung'. Another house has a red rooftop unit labeled 'Mikronetz'. A van labeled 'SERVICE' is parked on the street. People are walking, cycling, and playing soccer. There are trees, a dog, and a car. The background shows a road with dashed lines and a person on a bicycle.

Welche Wärmepumpe darf es denn sein?

Die Wahl der richtigen Wärmepumpe hängt vom Gebäude und Grundstück ab; die beliebtesten Optionen sind Luft-Wasser-Wärmepumpen und Erdwärmepumpen.

Kalte Nahwärme

Kalte Nahwärme ist eine technische Variante eines Wärmenetzes, das mit niedrigen Übertragungstemperaturen arbeitet und sich gut ausbauen lässt.

Heizzentralen-Modul

Vorgefertigte Heizungsmodule sind leistungsfähig, nachhaltig und einfach zu installieren.

Monoblock-Außenaufstellung

Luft-Wasser-Wärmepumpen sind die am häufigsten installierte Art in Deutschland.

Mikronetz

Mit gemeinschaftlich genutzter Wärmepumpe.

Welche Wärmepumpe darf es denn sein?

Die Wahl der richtigen Wärmepumpe hängt vom Gebäude und Grundstück ab; die beliebtesten Optionen sind Luft-Wasser-Wärmepumpen und Erdwärmepumpen.

Kalte Nahwärme

Kalte Nahwärme ist eine technische Variante eines Wärmenetzes, das mit niedrigen Übertragungstemperaturen arbeitet und sich gut ausbauen lässt.

Heizzentralen-Modul

Vorgefertigte Heizungsmodule sind leistungsfähig, nachhaltig und einfach zu installieren.

Monoblock-Außenaufstellung

Luft-Wasser-Wärmepumpen sind die am häufigsten installierte Art in Deutschland.

Mikronetz

Mit gemeinschaftlich genutzter Wärmepumpe.

Welche Wärmepumpe darf es denn sein?

Die Wahl der richtigen Wärmepumpe hängt vom Gebäude und Grundstück ab; die beliebtesten Optionen sind Luft-Wasser-Wärmepumpen und Erdwärmepumpen.

Kalte Nahwärme

Kalte Nahwärme ist eine technische Variante eines Wärmenetzes, das mit niedrigen Übertragungstemperaturen arbeitet und sich gut ausbauen lässt.

Heizzentralen-Modul

Vorgefertigte Heizungsmodule sind leistungsfähig, nachhaltig und einfach zu installieren.

Monoblock-Außenaufstellung

Luft-Wasser-Wärmepumpen sind die am häufigsten installierte Art in Deutschland.

Mikronetz

Mit gemeinschaftlich genutzter Wärmepumpe.



Verteilerschacht

Mehrere Erdwärmesonden werden in einem Schacht zusammengeführt.

Innovative Dachaufstellungen

Die Bandbreite an Möglichkeiten zur Dachaufstellung wird sich erweitern.

Wärme aus der Erde

Unterschiedliche Kollektorsysteme nehmen Umweltwärme aus dem Erdreich auf.

„Eine gute Beratung ist bei der Vielfalt der Wärmepumpen dringend notwendig, um das passende Modell für das Haus zu finden und die Eignung zu prüfen.“

Heinfried Becker, energiekonsens



Wärme aus der Luft

Die Luftwärmepumpe (LWP)

Generell wird zwischen **Luft-Wasser-Wärmepumpen** (LWWP) und **Luft-Luft-Wärmepumpen** (LLWP) unterschieden.

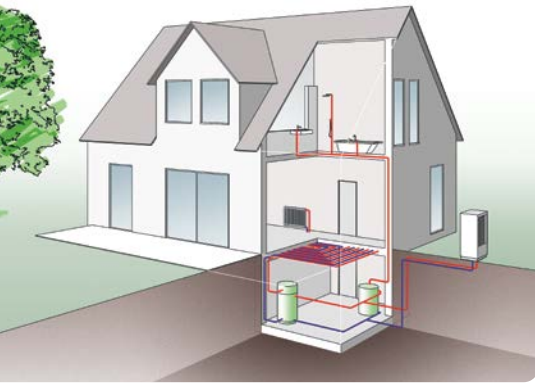
Die **Luft-Wasser-Wärmepumpe** entzieht der Außenluft über ein Kältemittel Wärme und ist wegen der einfachen Installation und der relativ niedrigen Investitions- und Betriebskosten unter Haussanierern die meist genutzte Wärmepumpenart. Je höher die Außentemperatur, desto effizienter arbeitet eine Luft-Wasser-Wärmepumpe, weil sie mehr Wärmeenergie aus der milderen Luft ziehen kann und weniger Strom benötigt, um diese auf die benötigte Vorlauftemperatur zu bringen. Aber auch im Winter, wenn die Außentemperaturen unter den Gefrierpunkt fallen, kann sie zur Raumheizung und Warmwasserbereitung genutzt werden, solange die Außentemperatur höher ist, als der Siedepunkt des Kältemittels. Im Vergleich mit erdgekoppelten Systemen arbeiten Luft-Wasser-Wärmepumpen aber im Winter, wenn der Heizbedarf am größten ist, etwas weniger effizient und benötigen mehr Antriebsenergie. Im Gegenzug fallen die Investitionskosten aufgrund der weniger aufwendigen Wärmequellenererschließung geringer aus.

Ähnlich wie Grundwasser und das Erdreich ist Abluft eine Wärmequelle, die das ganze Jahr über auf einem konstant hohen Temperaturniveau zur Verfügung steht. **Abluft-Wärmepumpen** nutzen die Wärme, die sich bereits in der Raumluft befindet. Diese nimmt nicht nur thermische Energie von Heizkörpern oder Flächenheizungen auf, sondern auch von der Beleuchtung, elektrischen Geräten sowie Körperwärme. Beim Lüften über das offene Fenster geht diese Energie in der Regel verloren.

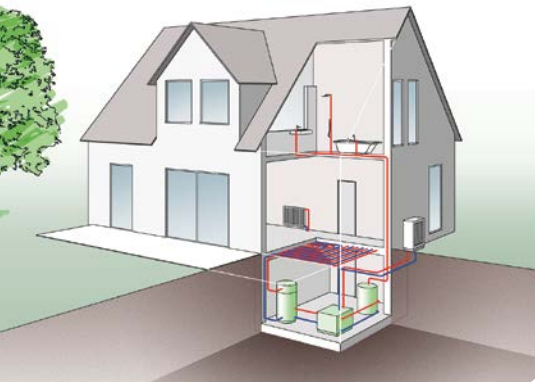
In Kombination mit einer kontrollierten Wohnungslüftung und Wärmerückgewinnung recyceln Abluft-Wärmepumpen diese Energie und führt sie dem Heizsystem zu.

Klima-Splitgerät

Bei dieser Art der Wärmepumpe entfallen die Investitionskosten für eine zentrale Lüftungsanlage (kontrollierte Wohnraumlüftung). Im Vergleich zu anderen Wärmepumpen sind Luft-Luft-Wärmepumpen verhältnismäßig günstig in der Anschaffung und unkompliziert in der Installation, da sie keine Heizungsrohre oder Heizkörper benötigen.



Luft-Wärmepumpe Monoblock außen



Luft-Wärmepumpe Splitaufstellung

! LUFT-WÄRMEPUMPE SPLITAUFSTELLUNG

Allgemein als Klimaanlage bekannte Klimasplit-Geräte können nicht nur kühlen, sondern auch effizient heizen. Die Außeneinheit dieser Luft-Luft-Wärmepumpen entzieht der Umgebung Wärme, bringt sie mittels eines Kompressors auf ein höheres Temperaturniveau und gibt sie über die Inneneinheit als Warmluft an den Raum ab. Moderne Geräte funktionieren auch bei niedrigen Außentemperaturen und eignen sich als Hauptheizung oder Teil einer Hybrid-Anlage, etwa in Kombination mit einer Gastherme für besonders kalte Tage.

Kriterien wie Optik und Lärmschutz sind in die Entscheidung des Aufstellungsortes mit einzubeziehen.



Wärme aus der Erde

Da im Erdreich bereits in einer Tiefe von wenigen Metern relativ konstante Temperaturen von rund 10 °C herrschen, können Erd-Wärmepumpen (Sole-Wasser-Wärmepumpen) das ganze Jahr über zuverlässig Wärme erzeugen, ohne dass eine weitere Wärmequelle nötig ist. Erdwärmepumpen entziehen dem Erdreich durch Sonden oder Flächenkollektoren Wärme. Besonders effektiv ist dieses Prinzip bei feuchtem Boden, da die Wärmeübertragung dann besser funktioniert. Diese Anlagen können im Sommer auch kühlen, indem sie die Kälte aus dem Erdreich ins Gebäude leiten. Das spart gegenüber konventionellen Klimaanlage viel Energie.

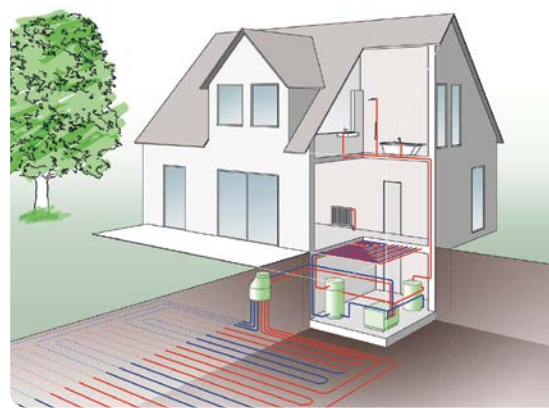
Sole-Wasser-Wärmepumpe (SWWP)

- **Die Erdwärmesonde**

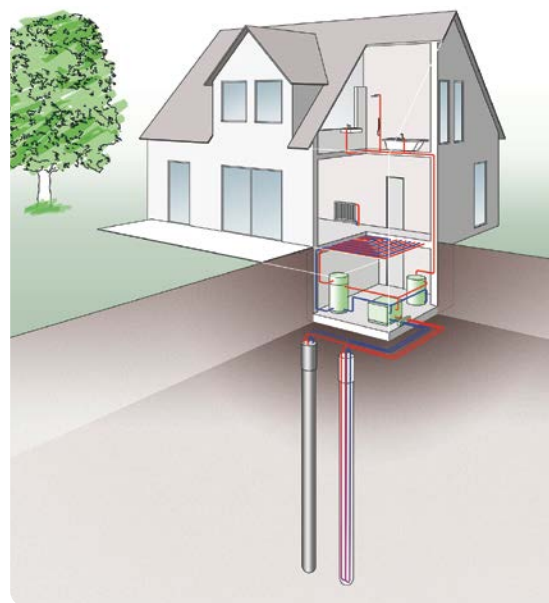
In Mittel- und Nordeuropa sind Sonden das gängigste Mittel, um Erdwärme nutzbar zu machen. Dabei werden in senkrechte Bohrungen Rohre eingelassen (40 bis 240 Meter in Bremen), durch die eine Wärmeträgerflüssigkeit, meist eine Sole aus mit einem Frostschutzmittel versetztem Wasser, fließt. Diese nimmt die Wärme aus dem Erdreich auf und transportiert sie zur Wärmepumpe. Für Einfamilienhäuser reichen in der Regel ein bis zwei Bohrungen mit einem Durchmesser von etwa 12 Zentimetern, wodurch der Oberflächenverbrauch sehr gering ist. Auch für die Versorgung kompletter Wohngebiete eignen sich Erdsonden.

- **Der Erdwärmekollektor**

Etwa anderthalb Meter unter der Erde ist bereits genug Wärme für eine Erdwärmepumpe vorhanden. Flächenkollektoren aus horizontal in Schleifen verlegten Kunststoffrohren nehmen diese Wärme über die Sole auf und machen sie für die Wärmepumpe nutzbar. Die abgekühlte Sole fließt anschließend zurück in die Kollektoren. Je nach Beschaffenheit des Bodens können 15-40 Watt Energie pro m² aus dem Erdreich gewonnen werden. Erdkollektoren benötigen verhältnismäßig viel Platz und empfehlen sich daher nur, wenn ein ausreichend großer und möglichst sonniger Garten vorhanden ist.



Wärmepumpe mit Erdwärmekollektoren



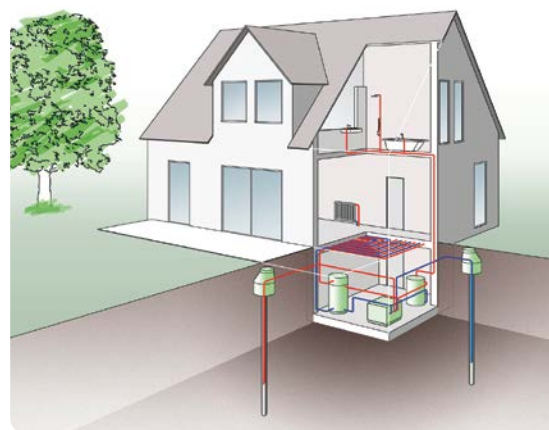
Wärmepumpe mit Erdwärmesonden

Wärme aus dem Wasser

Wasser-Wasser-Wärmepumpe (WWWP)

- **Die Grundwasserwärmepumpe**

Als weitere Energiequelle gilt Grundwasser, das ganzjährig eine konstante Temperatur von etwa 10 °C aufweist. Deswegen können Grundwasserwärmepumpen (auch Wasser-Wasser-Wärmepumpen genannt), wie Erdwärmepumpen auch, das ganze Jahr über ohne zusätzliches Heizsystem ausreichend Wärme bereitstellen. Das Funktionsprinzip: Über einen Förderbrunnen entzieht die Wärmepumpe dem Grundwasser die Wärme. Das abgekühlte Wasser wird anschließend über einen Schluckbrunnen wieder zurück in das Grundwasser geleitet. Das Grundwasser selbst muss auf seine Zusammensetzung untersucht werden, da Qualität und Wassermenge Einfluss auf die Effizienz beim Betrieb der Wärmepumpe haben. Die Wasserqualität muss die Grenzwerte des Herstellers der Wärmepumpe einhalten.



Grundwasserwärmepumpe

! HEIZLASTBERECHNUNG

Bei der Planung einer Heizungsanlage spielt die sogenannte Heizlastberechnung eine wichtige Rolle. Sie gibt an, wie viel Wärme ein Gebäude an einem sehr kalten Wintertag benötigt. Die klassische Berechnung nach der Norm DIN EN 12831 liefert dabei eher theoretische Werte. Diese liegen – je nach Gebäudetyp – meist deutlich über dem realen Bedarf:

- bei Neubauten etwa 30 Prozent höher,
- bei älteren Gebäuden oft bis zu 50 Prozent höher.

Praxisnäher ist die Bewertung nach dem sogenannten EAV-Verbrauchsverfahren*, das ebenfalls in der aktuellen Norm (DIN/TS 12831-1:2020) berücksichtigt ist. Für die Auslegung einer Wärmepumpe sollte daher nicht die theoretische „Brutto-Heizlast“, sondern die realistischere „Netto-Heizlast“ zugrunde gelegt werden. Dabei wird eine typische Außentemperaturgrenze von etwa 15 °C berücksichtigt, ab der das Gebäude kaum noch Heizwärme benötigt. Das hat einen klaren Vorteil: Die Wärmepumpe kann kleiner und effizienter ausgelegt werden – meist reicht eine Leistung, die rund 20 Prozent unter dem Bruttowert liegt. Das bedeutet geringere Anschaffungskosten, weniger Stromverbrauch und ruhigeres Laufverhalten im Alltag

*EAV Energieanalyse aus dem Verbrauch
Prof. Dr.-Ing. Wolff, Prof. Dr.-Ing. Kati Jagnow/
delta-q.de

Korrekt geplant und installiert

Wie effizient eine Wärmepumpe arbeitet, hängt stärker von den Rahmenbedingungen ab als bei anderen Heizsystemen. Praxistests haben in den vergangenen Jahren gezeigt, dass sich individuelle Faktoren wie Planung, Dimensionierung und Installation stark auf die Wirtschaftlichkeit einer Wärmepumpenanlage auswirken. Entsprechend groß ist das Optimierungspotenzial.

Moderne Wärmepumpen, die über Brunnen die Wärme des Grundwassers nutzen, weisen den höchsten Wirkungsgrad auf. Wärmepumpen die die Erdwärme über Erdsonden nutzen, zeichnen sich durch ihre Effizienz aus. Luftwärmepumpen haben geringere Anschaffungspreise als Grundwasser- oder Erdwärmepumpen, erreichen aber mittlerweile gute bis sehr gute Jahresarbeitszahlen (JAZ).

Generell sollte die zu installierende Wärmepumpe den Anforderungen des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) entsprechen, auf der „Liste der Wärmepumpen mit Prüf- und Effizienznachweis“ aufgeführt sein und zusätzlich folgende Punkte erfüllen:

Voraussetzungen im Gebäudebestand

- Einbau mindestens eines Wärmemengenzählers
- Einbau eines gesonderten Stromzählers
- Nicht-Unterschreiten folgender Jahresarbeitszahlen:
 - Luft-Wasser-Wärmepumpen: 3,5
 - Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen in Wohngebäuden: 3,8
- Durchführung des hydraulischen Abgleichs der Heizungsanlage
- Anpassung der Heizkurve an das Gebäude
- Bei Wärmepumpen mit neuer Erdsondenbohrung muss eine verschuldens-unabhängige Versicherung gegen unvorhergesehene Sachschäden abgeschlossen werden und die Bohrfirma nach DVGW zertifiziert sein.

Abweichende Voraussetzungen im Neubau

(Nur im Rahmen der Innovationsförderung)

- Wärmepumpenanlagen im Neubau müssen eine höhere Jahresarbeitszahl oder eine verbesserte Systemeffizienz aufweisen:
 - **Jahresarbeitszahlen**
Elektrisch betriebene Wärmepumpe: 4,5
 - **Verbesserte Systemeffizienz**
Zusätzliche Anlagenteile oder Sonderbauformen tragen zur Reduzierung des Strombedarfs und der Netzlast während kalter Witterung bei.
- Des Weiteren ist ein Qualitätscheck der Wärmepumpenanlage nach einem Betriebsjahr vertraglich nachzuweisen.

Kühlen mit der Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe sorgt nicht nur im Winter für wohlige Wärme, sondern steigert durch ihre Kühlfunktion auch im Sommer den Wohnkomfort.

Passive Kühlung

Erdwärme- und Grundwasser-Wärmepumpen nutzen bei der passiven Kühlung das kühlere Erdreich oder Grundwasser, um die überschüssige Raumwärme über das Heiz- bzw. Rohrsystem anzuführen. Die Arbeit des Verdichters ist hierbei nicht nötig; lediglich Umwälzpumpen sind aktiv. Das spart Energie und schont den Geldbeutel.

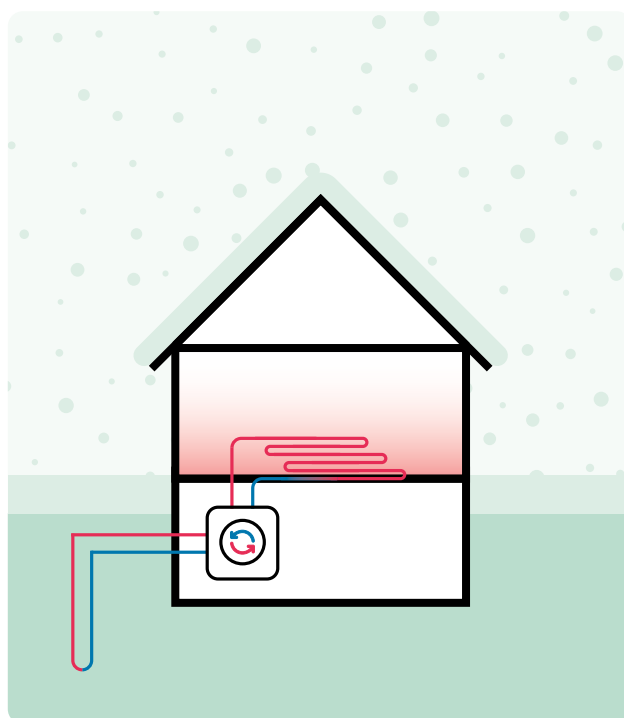
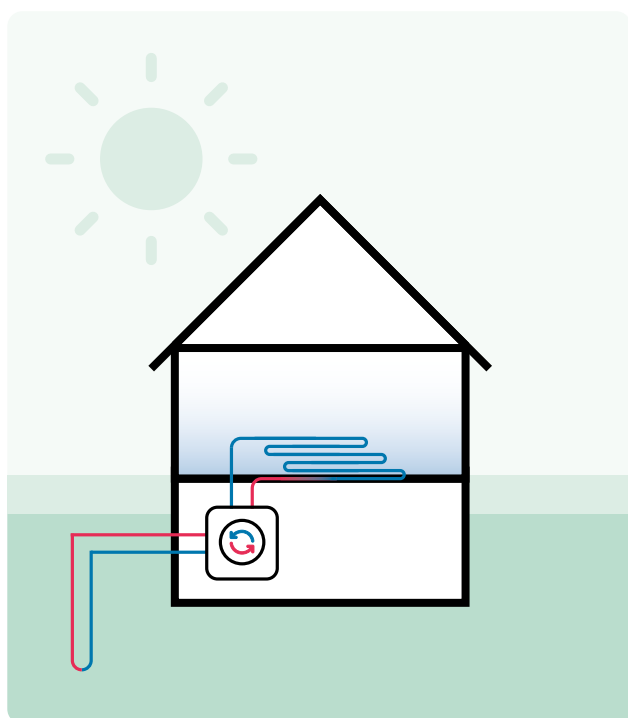
Aktive Kühlung

Eine stärkere Kühlwirkung erreichen Luft-Wasser-Wärmepumpen, indem sie den Kältekreislauf umkehren und — ähnlich wie bei einem Kühlschrank — die Wärme aktiv von innen nach außen transportieren. Auch so gelingt eine spürbare Absenkung der Raumtemperatur.

Am effizientesten funktioniert die Kühlung mit Flächenheizungssystemen (Fußboden, Wand oder Decke), da die Oberfläche klassischer Heizkörper häufig nicht groß genug ist, um die Wärme spürbar zu entziehen. Zudem ist bei Planung und Installation wichtig, dass die Wärmepumpe reversibel ist und das System korrekt ausgelegt wird.

Wer ohnehin eine Wärmepumpe zum Heizen installiert hat, kann mit etwas vorausschauender Planung im Sommer komfortabel kühlen — und auf eine zusätzliche Klimaanlage verzichten. Gerade in gut gedämmten Häusern mit Flächenheizung bringt die Kühlfunktion angesichts immer häufiger auftretenden Hitzeperioden einen Mehrwert für das Wohlbefinden.

Mit einer Erdwärmepumpe lassen sich Wohnräume effizient, kostengünstig und umweltfreundlich passiv klimatisieren oder aktiv kühlen.



Die Kennzahlen einer Wärmepumpe: COP, SCOP, JAZ, ETA

! PRAXISTIPP

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) bei elektrisch angetriebenen Wärmepumpen (für die BEG Förderung) ist nach der jeweils gültigen VDI 4650 Blatt 1 zu bestimmen. Dabei werden die Jahresarbeitszahlen für Raumheizung und für Warmwasserbereitung berechnet und entsprechend ihrem Anteil gewichtet. Unter Berücksichtigung der Betriebsweise der Wärmepumpe wird dann die Gesamt-JAZ ermittelt. Die VDI 4650 ist ein statisches Berechnungsverfahren, das relativ einfach zu handhaben ist. Insbesondere das Nutzerverhalten kann der Einfachheit halber nicht berücksichtigt werden. Insofern kann es durchaus zu Abweichungen zwischen der vom Fachunternehmen zur Antragstellung berechneten und der im Praxisbetrieb ermittelten Jahresarbeitszahl kommen.

! TOOL TIPP JAZ-RECHNER

Mit dem **JAZ-Rechner** (Berechnung nach VDI 4650) kann man schnell und einfach die Jahresarbeitszahlen für Wärmepumpen berechnen.

waermepumpe.de/jazrechner

Was bedeuten diese Begriffe und was sagen sie aus?

Jahresarbeitszahl (JAZ)

Für Hausbesitzer*innen interessant ist die Jahresarbeitszahl (JAZ). Sie zeigt den tatsächlichen Wirkungsgrad einer Wärmepumpe im täglichen Einsatz. Diese ergibt sich aus dem Verhältnis der erzeugten Wärmemenge und der hierfür benötigten elektrischen Antriebsenergie. Eine typische Jahresarbeitszahl für erdgekoppelte Wärmepumpen liegt bei 4. Mit 1 kWh elektrischem Strom zum Antrieb der Wärmepumpe werden 4 kWh nutzbare Wärme erzeugt. Je höher die Arbeitszahl, umso weniger Betriebskosten fallen für die Nutzer*innen an. Es gibt verschiedene Einflussfaktoren auf die Jahresarbeitszahl. Die wichtigste ist die Temperaturdifferenz zwischen der Quelle und dem Heizsystem. Je geringer der Unterschied ist, den die Wärmepumpe „ausgleichen“ muss, umso höher ist die Jahresarbeitszahl. Dies kann erreicht werden, indem die Quellentemperatur möglichst hochgehalten wird, z.B. durch tiefere Bohrungen oder geringere Abkühlung des Untergrundes. Bei Wärmepumpen erfolgt eine Umstellung in der Bewertung der Effizienz nicht mehr wie bislang nach der Jahresarbeitszahl, sondern nach der „jahreszeitbedingten Raumheizungseffizienz“ (ETAs). Sie soll unterschiedliche Effizienzbedingungen zu unterschiedlichen Jahreszeiten abbilden.

Coefficient of Performance (COP)

Der Coefficient of Performance (COP) beschreibt den Wirkungsgrad der Wärmepumpe zu einem ganz bestimmten Betriebszeitpunkt. Die Kennzahl setzt die Menge der erzeugten Wärme ins Verhältnis zur elektrischen Energie, die dazu erforderlich war. Es handelt sich dabei aber lediglich um eine Momentaufnahme unter Prüfbedingungen.

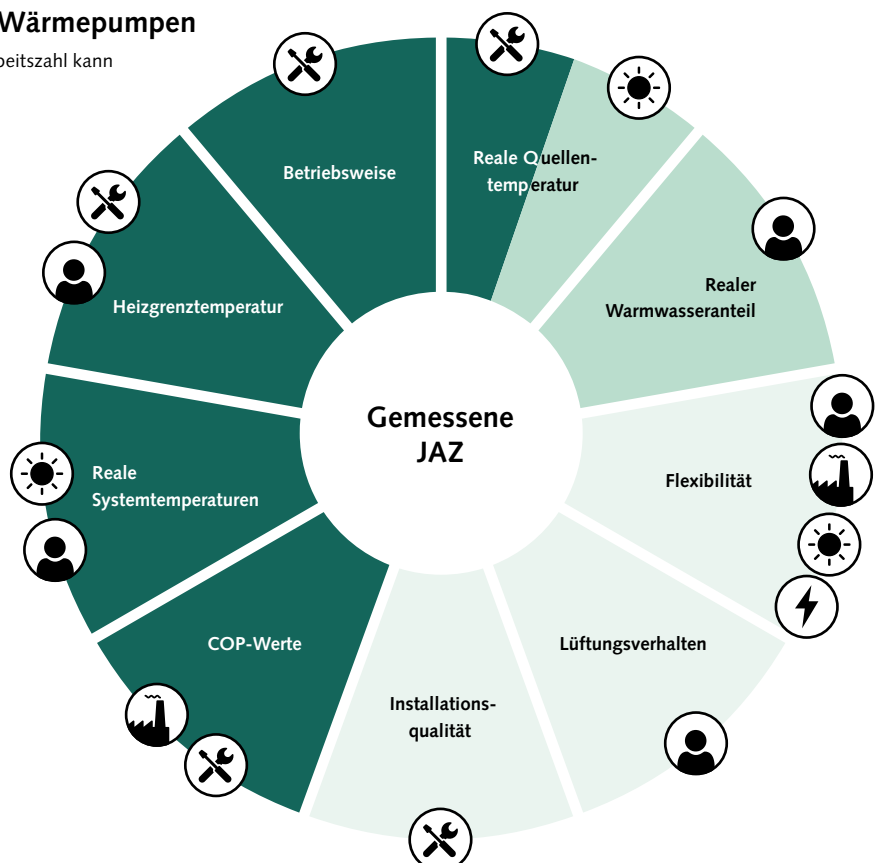
Einflussgrößen auf die Effizienz von Wärmepumpen

Die Abweichung von errechneter zu gemessener Jahresarbeitszahl kann von vielen Faktoren abhängen. *Quelle: bwp*

- Reale Betriebswerte
- Externe Faktoren
- Nicht in VDI 4650 abgebildet

Beeinflussbar durch ...

-  den Hersteller
-  den Handwerks-/Planungsbetrieb
-  den/die Verbraucher*in
-  das Wetter
-  den Energieversorger



SCOP

Das „S“ steht hier für „Seasonal“, was bedeutet, dass die Leistungszahl auf vier unterschiedliche Temperaturwerte ausgerichtet ist. Im Gegensatz zur COP, die sich nur nach einem Punkt richtet, sind verschiedene realistische Messpunkte gegeben, die sich nach den vier Jahreszeiten richten. Alle Werte fließen in die Einstufung der Wärmepumpe mit ein und ergeben zusammen ein deutlich besseres Bild über die Effizienz. Die Einstufung in eine Effizienzklasse ist somit weitaus realistischer. Zusätzlich berücksichtigt die SCOP die Leistung des elektrischen Heizstabes, was eine Verzerrung der bisherigen Angaben zur Energieeffizienz der Pumpen verhindert.

ETAs

ETAs steht für jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz und drückt aus, wie viel Primärenergie für eine Kilowattstunde Wärme benötigt wird. Der Wert errechnet sich aus der jahreszeitbedingten Leistungszahl (SCOP - Seasonal Coefficient of Performance) durch Division mit 2,5. Es wird dabei angenommen, dass der Primärenergiefaktor für Strom bei 2,5 liegt. Da dieser in Deutschland jedoch bei 1,8 liegt, besitzen Wärmepumpen in Deutschland eine bessere Ausbeute der Primärenergie.

Zur Bewertung der Effizienz einer Wärmepumpe ist der ETAs-Wert am aussagekräftigsten, da er die Gesamtanlage im Realbetrieb betrachtet und so verschiedene Geräte vergleichbar macht. In der Praxis wird jedoch vor allem die Jahresarbeitszahl (JAZ) verwendet.



Wärmepumpeninitiative

Bremen + Bremerhaven

! FÖRDERUNG VON WÄRMEPUMPEN

Portal informiert über Kosten, Einbau und Betrieb

Die Wärmepumpeninitiative Bremen + Bremerhaven möchte Immobilienbesitzer*innen den Umstieg auf die Wärmepumpentechnik so einfach wie möglich machen und bietet mit ihrem Informationsportal die ersten Hilfestellungen an. Interessierte finden online Antworten auf die am häufigsten gestellten Fragen, Informationen zu Förderungen, Informationsmaterial, Filme sowie eine Übersicht über beratende Stellen im Land Bremen, Informationsveranstaltungen und umsetzende Betriebe.

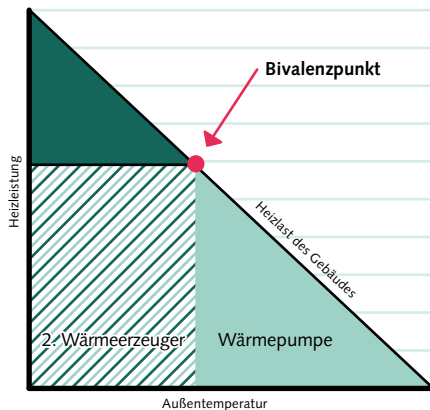
Noch Fragen zu Wärmepumpen?

„Bei der Wärmepumpeninitiative Bremen + Bremerhaven können Sie sich neutral zu dem Thema Wärmepumpe informieren und Ihren Ansprechpartner zum Thema direkt raussuchen. Das FAQ-Tool enthält Antworten auf viele Fragen, die immer wieder in Beratungsgesprächen aufkommen, und auch individuelle Anliegen werden beantwortet.“

Steffen Röhrs, Obermeister der Innung Sanitär Heizung Klima, Bremen
waermepumpe-in-bremen.de
waermepumpe-in-bremerhaven.de



Die Hybridheizung



Der Bivalenzpunkt beschreibt die Außentemperatur, bei der die Heizleistung der Wärmepumpe gerade noch den Wärmebedarf des Gebäudes decken kann. Sinkt die Außentemperatur weiter ab, muss ein zweiter Wärmeerzeuger hinzugeschaltet werden. Der Bivalenzpunkt dient daher der Betriebsplanung einer Wärmepumpe und kann nach ökonomischen oder nach ökologischen Faktoren eingestellt werden.

Eine Hybridheizung verbindet mehrere Wärmequellen in einer Anlage. Neue Wärmepumpen lassen sich über einen Pufferspeicher in bestehende Heizungen integrieren, die etwa noch mit Gas oder Öl betrieben werden. Ebenso ist ein Betrieb ausschließlich mit erneuerbaren Energien möglich. In diesem Fall sprechen Fachleute von EE-Hybridheizungen.

Die Betriebsweisen: Monovalenter und bivalenter Betrieb

Zu den drei häufigsten Betriebsweisen gehören:

- der monovalente Betrieb
- der bivalent parallele Betrieb
- der bivalent alternative Betrieb

Monovalenter Betrieb bedeutet, dass nur ein einziger Wärmeerzeuger die Räume und das Warmwasser erwärmt. Bei einem bivalent parallelen Betrieb unterstützt die Zusatzheizung ab einer bestimmten Außentemperatur. Ist der Betrieb hingegen auf bivalent alternativ eingestellt, übernimmt die Zusatzheizung ab einer definierten Außentemperatur die komplette Wärmebereitstellung.

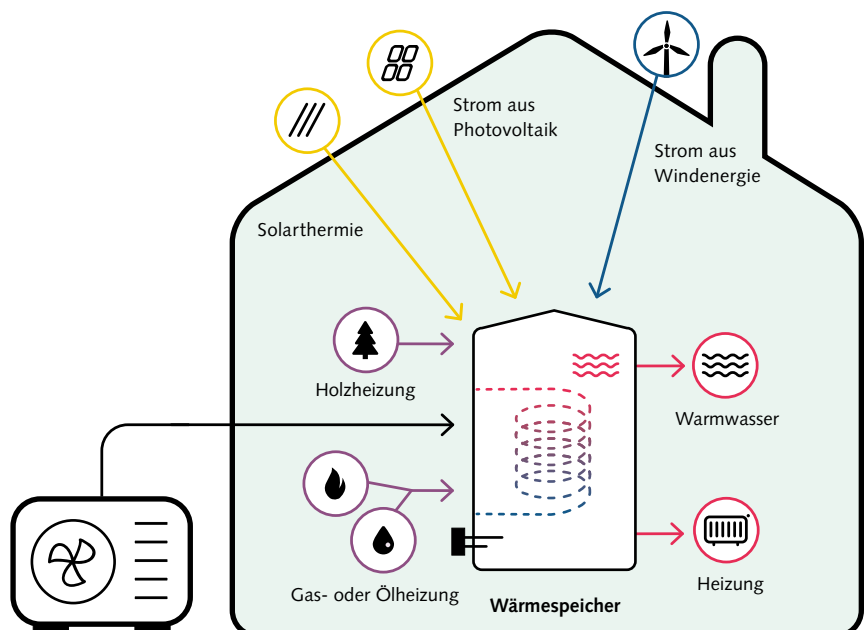
Darüber hinaus gibt es noch den bivalent teilparallelen Betrieb. Hier arbeitet der Hauptwärmeerzeuger kurzzeitig parallel zur Zusatzheizung, bevor er ausgeschaltet wird.

Ob bivalent parallel oder alternativ: Die ausreichende Versorgung mit Heizwärme und Warmwasser ist mit einer Hybridheizung jederzeit gewährleistet.

Neben der klassischen Kombination Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Gasbrennwertkessel sind weitere Varianten möglich:

- Luft-Wasser-Wärmepumpe + Ölbrennwertkessel
- Luft-Wasser-Wärmepumpe + Solarthermie
- Luft-Wasser-Wärmepumpe + Pellet- oder Scheitholzkessel
- Luft-Wasser-Wärmepumpe + Kamin mit Wassertasche

Hybridheizung: Wärme aus verschiedenen Quellen





Die Kombination von Gasheizung und Wärmepumpe bringt mehrere Nachteile mit sich:

- **Höhere Anschaffungskosten:** Die Investition in zwei Heizsysteme ist teurer als in ein einzelnes.
- **Erhöhter Wartungsaufwand:** Beide Systeme müssen regelmäßig gewartet werden, was zusätzliche Kosten verursacht.
- **Platzbedarf:** Zwei Heizsysteme benötigen mehr Raum für Installation und Betrieb.
- **Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen:** Trotz der Wärmepumpe bleibt die Abhängigkeit von Gas bestehen, was zukünftige Kostensteigerungen durch CO₂-Abgaben mit sich bringt.

Zwei, die auch nachhaltig zusammenpassen: die effiziente Wärmepumpe deckt den Wärmebedarf hauptsächlich ab. Seit 2022 werden Hybridheizungen, die fossile Brennstoffe nutzen, nicht mehr staatlich gefördert. Lediglich der Anteil der Wärmepumpe kann bezuschusst werden.

Wärmepumpen geschickt ins System integrieren

„Eine Wärmepumpe kann man gut in ein bestehendes Heizsystem als Hybridheizung integrieren. Die neue Wärmepumpenheizung sollte dabei die Hauptarbeit leisten. Meistens lässt es die veraltete Regelung nicht zu, beide Heizungen gleichzeitig anzusteuern. Diese Systeme sollten deshalb nicht „parallel“ sondern von Anfang an „alternativ“ eingesetzt werden.“

**Dirk Ritschel, Obermeister der Innung Sanitär-Heizung-Klima
Bremerhaven-Wesermünde**



Verdampfen, verdichten, kondensieren: Die zentrale Rolle der Kältemittel



R 290 beziehungsweise Propan ist leicht entzündlich. Theoretisch besteht beim Austritt in geschlossenen Räumen sogar Explosionsgefahr. Moderne Wärmepumpen verfügen jedoch über Sicherheitsmechanismen und Sensoren, sodass eine Gefahr bei fachgerechter Installation ausgeschlossen werden kann.

Das Funktionsprinzip einer Wärmepumpe basiert auf Kältemitteln. Schon niedrige Temperaturen reichen aus, damit sie verdampfen – also vom flüssigen in den gasförmigen Zustand übergehen – und sich dabei ausdehnen. Ein Kompressor verdichtet dieses Gas, wodurch es weiter erwärmt und so als Heizenergie nutzbar gemacht wird. Nachdem es seine Wärme abgegeben hat, entspannt und verflüssigt es sich, und der Kreislauf beginnt erneut.

Viele der bisher eingesetzten synthetischen Kältemittel haben jedoch einen Haken: Gelangen sie in die Atmosphäre, wirken sie stark klimaschädigend. Wie hoch dieser Effekt im Vergleich zu Kohlendioxid ist, gibt das Global Warming Potential (GWP) an – bei einigen Kältemitteln beträgt dieser das Tausendfache.

Darum regelt in der EU seit 2015 die F-Gase-Verordnung, die 2024 verschärft wurde, die schrittweise Reduktion synthetischer oder fluorierter Kältemittel. Künftig sollen nur noch natürliche oder synthetische Kältemittel mit einem GWP-Wert von unter 750 zum Einsatz kommen.

Die natürlichen Kältemittel sind zwar deutlich klimafreundlicher, weisen aber andere unerwünschte Eigenschaften auf: Sie können brennbare (Propan), toxische (Ammoniak) oder erstickende (Kohlendioxid) Wirkungen haben, die den Umgang mit ihnen beeinflussen.

Propan (R290)

Propan gilt heute als das nachhaltigste Kältemittel für Wärmepumpen: Sein GWP beträgt lediglich 3. Zum Vergleich: Das lange weit verbreitete synthetische Kältemittel R410A hat einen GWP von 2088, ist also 2088 mal klimawirksamer als CO₂. Propan-Wärmepumpen gelten daher als besonders zukunftssicher. Wegen der leichten Entzündlichkeit von R290 sind jedoch klare Sicherheitsstandards erforderlich. Werden diese eingehalten, gilt der Betrieb als sehr sicher.

Propan-Wärmepumpen in Innenaufstellung

Noch kommt bei innenaufgestellten Wärmepumpen meist das Kältemittel R32 mit einem GWP-Wert von 675 zum Einsatz, das zwar leicht brennbar, aber nur schwer entzündlich ist. Propan ist dagegen deutlich klimafreundlicher, aber leichter entzündlich – und erfordert daher besondere technische und bauliche Maßnahmen, um auszuschließen, dass sich im unwahrscheinlichen Fall einer Leckage Gas ansammeln kann. So gibt es Anforderungen an die Raumhöhe und die Füllmenge, es müssen Gassensoren vorhanden sein sowie ein Lüftungssystem, um das Gas nach außen zu transportieren. Hinzu kommt, dass die Dichtheit des Kältemittelkreises regelmäßig überprüft werden muss und die eingesetzte Menge Propan gering ist und.

Durch die Novellierung der F-Gase-Verordnung ist der Innovationsdruck auf die Hersteller gewachsen, die nun verstärkt mit Propan-Geräten für den sicheren Betrieb im Inneren auf den Markt drängen. Eine Möglichkeit besteht darin, die Effizienz zu erhöhen, was es erlaubt, die Menge des Kältemittels so weit zu reduzieren, dass kein separates Lüftungskonzept nötig ist. Andere Geräte können austretendes Propan über integrierte Kanäle ableiten. Kontinuierliche Forschung und Entwicklung werden die Sicherheit absehbar weiter erhöhen.

Propan-Wärmepumpe in Außenaufstellung

Bei außenaufgestellten Propan-Wärmepumpen ist der Aufwand deutlich geringer, doch gibt es auch hier Vorgaben zu beachten. So muss sichergestellt werden, dass im Falle einer Leckage kein Kältemittel in das Innere des Gebäudes gelangen kann. Für den Außenbereich gibt es zudem um das Gerät herum eine Schutzzone, in der keine Zündquellen oder Gebäudeöffnungen vorhanden sein dürfen. Das gleiche gilt für die Montage an der Wand und auf dem Dach.

Hinweise für Anlagenbetreiber bei der Übergabe

Der Bundesverband Wärmepumpe (bwp) empfiehlt bei brennbaren Kältemitteln, vor Erstellung des Übergabeprotokolls entsprechend einer Checkliste vorzugehen. Übergabeprotokolle für Wärmepumpenanlagen mit brennbaren Kältemitteln sollten mindestens folgende zusätzliche Punkte (Auszug) enthalten.

Aufstellbedingungen (bauliche Umgebung)

Die Wärmepumpe steht nicht in einer Senke, einem Schacht oder einem anderen Bereich, der keinen freien Luftwechsel zulässt (Lichthof, Scheune, Fahrradschuppen, beengte Innenhöfe).



Es ist sichergestellt, dass sich austretendes Kältemittel nicht ansammeln kann.



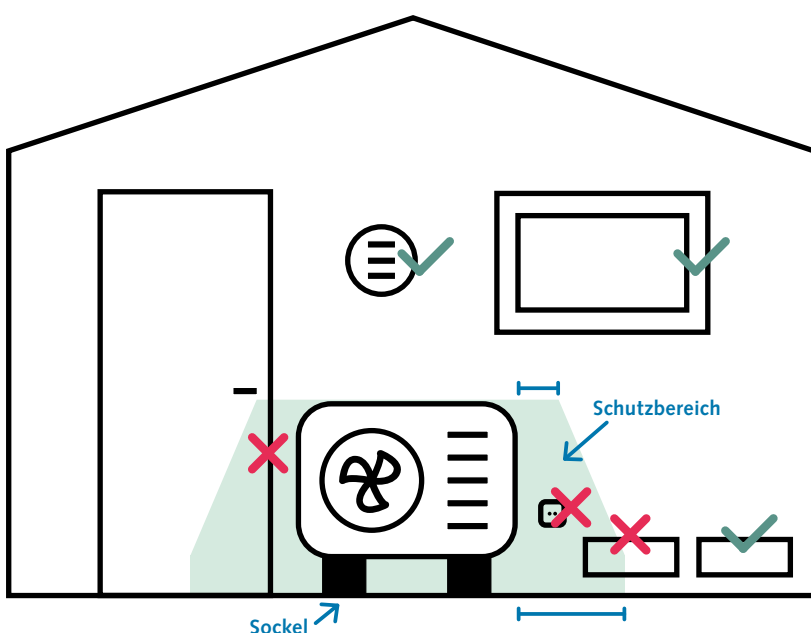
Die Wärmepumpe wurde nicht zusätzlich eingehaust. Hiervon ausgenommen sind vom Hersteller freigegebene Zubehöre wie z. B. Schallschutzhauben, Rammschutz und/oder Schneeschutz.



Luft-Ein- und Auslass sind strömungstechnisch nicht beeinträchtigt.



Die Wärmepumpe befindet sich in dem vom Hersteller in Verkehr gebrachten Zustand.



Die Sache mit dem Scholl

Niemand möchte Ärger mit den Nachbar*innen – deshalb spielt die Lautstärke einer Wärmepumpe besonders in dicht besiedelten Gebieten eine große Rolle. Neben Rücksichtnahme gelten auch gesetzliche Vorgaben zum Schallschutz. Zwar sind moderne Geräte deutlich leiser geworden, doch bei Planung und Aufstellung gibt es weiterhin einiges zu beachten.

Was ist Schall?

Jeder Laut, den wir hören, ist Luftschall – also Schwingungen der Luft, die von einer Geräuschquelle ausgehen, unser Trommelfell in Bewegung versetzen und vom Gehirn als Klang oder Geräusch wahrgenommen werden. Der von einer Quelle ausgesendete Schall heißt Schallemission, der am Ohr oder an einem anderen Ort ankommende Schall wird Schallimmission genannt. Beide können sich unterscheiden: Wer schreit, erzeugt eine hohe Emission – kommt der Ruf jedoch aus großer Entfernung oder hinter einer Wand an, ist die Immission deutlich geringer.

Der Schalldruck beschreibt die messbare Veränderung des Luftdrucks, die durch diese Schwingungen entsteht. Je stärker die Druckschwankungen, desto lauter wirkt das Geräusch. Der Schalldruckpegel wird in Dezibel (dB) gemessen und nimmt mit wachsender Entfernung ab. Ab etwa 0 dB beginnt der Mensch, Geräusche wahrzunehmen.

Neben dem Luftschall gibt es Körperschall – also mechanische Schwingungen, die sich über feste Bauteile wie Böden, Wände oder Maschinen übertragen. Auch dieser kann in an anderer Stelle wieder als Luftschall hörbar werden.

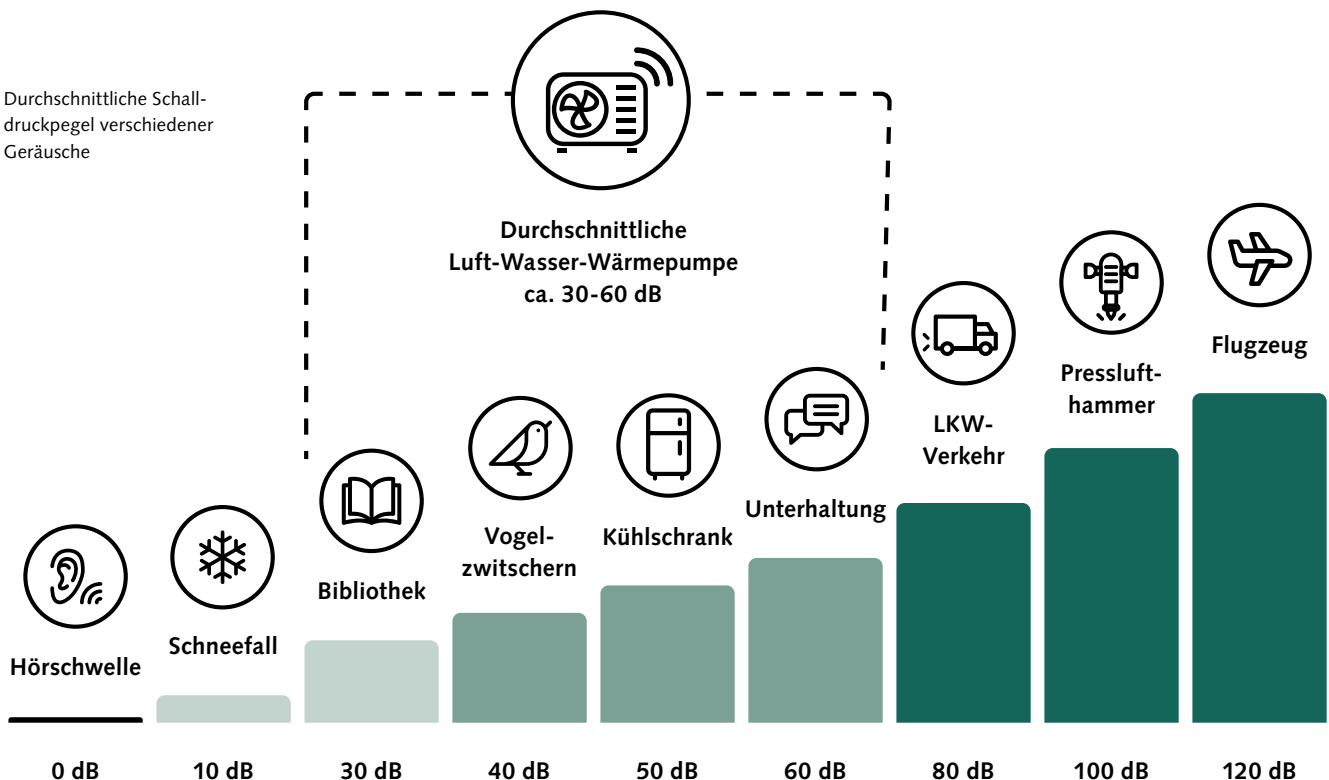
Gesetzliche Vorgaben

Die gesetzlichen Regelungen unterscheiden zwischen Schall außerhalb und innerhalb von Gebäuden. Maßgeblich sind jeweils die schutzbedürftigen Räume, etwa Wohn-, Schlaf- und Unterrichtsräume. Betreiber*innen von



Ventilatoren sind neben Kompressoren die Hauptquellen für Geräusche bei Luft-Wasser-Wärmepumpen. Um die Schallemissionen zu reduzieren, orientieren sich die Hersteller an natürlichen Vorbildern wie den Flügeln von Eulen, an deren Oberseite Daunenfedern für einen leisen Flügel-schlag sorgen.

Durchschnittliche Schalldruckpegel verschiedener Geräusche



Anlagen sind verpflichtet, die Grenzwerte einzuhalten und sollten daher die Installation sorgfältig planen und Herstellerangaben zur Lautstärke berücksichtigen.

Die Technische Anleitung Lärm (TA Lärm) legt für unterschiedliche Gebiets-typen – von Industriegebieten bis zu reinen Wohngebieten – verbindliche Immissionsrichtwerte fest. Außerdem gelten tagsüber und nachts unterschiedliche Grenzwerte, wobei die Nacht deutlich strenger bewertet wird.

Wie vermeidet man störende Geräusche?

Um Körperschall zu verhindern, ist eine gute Entkopplung der Wärmepumpe entscheidend: stabile, schwingungsarme Fundamente, elastische Anschlussstücke (Kompensatoren), flexible Rohrschlaufen und gedämpfte Halterungen. Auch elektrische Leitungen können Vibrationen übertragen, weshalb Schlaufenführungen empfohlen werden. Fehlt die Entkopplung, kann der Geräuschpegel deutlich steigen – manchmal stärker, als die Herstellerdaten erwarten lassen.

Luftschall entsteht vor allem durch Ventilatoren und den Verdichter. Wie laut er im Nachbarhaus ankommt, hängt u. a. von Abstand, Aufstellort, Windrichtung, Reflexionen und der Ausblasrichtung ab. Besonders wichtig ist die Vermeidung von Schallreflexionen: Steht das Gerät in einer Ecke oder direkt vor einer Wand, verstärkt sich der Schalldruck um mehrere Dezibel. Die Ausblasrichtung sollte daher möglichst von schutzbedürftigen Räumen weg zeigen, und harte Oberflächen wie Putz, Glas oder Beton sollten gemieden werden. Schallschutzwände oder absorbierende Oberflächen können zusätzlich helfen – solange die Luftzirkulation nicht behindert wird.

Für innen aufgestellte Wärmepumpen gelten Schallleistungspegel von 50–60 dB(A) als unbedenklich. Außerhalb des Hauses kann ein Schallleistungspegel ab etwa 50 dB(A) als störend wahrgenommen werden.

Praktische Hilfe: der Schallrechner

Der Schallrechner des Bundesverbands Wärmepumpe unterstützt Verbraucher*innen und Installateur*innen bei der Bewertung von Geräuschimmissionen nach TA Lärm – sowohl am Tag (inkl. erhöhter Empfindlichkeitszeiten) als auch in der Nacht. Er ermöglicht eine Abschätzung des Schallpegels an schutzbedürftigen Räumen und hilft, den passenden Abstand zur Wärmepumpe zu bestimmen.

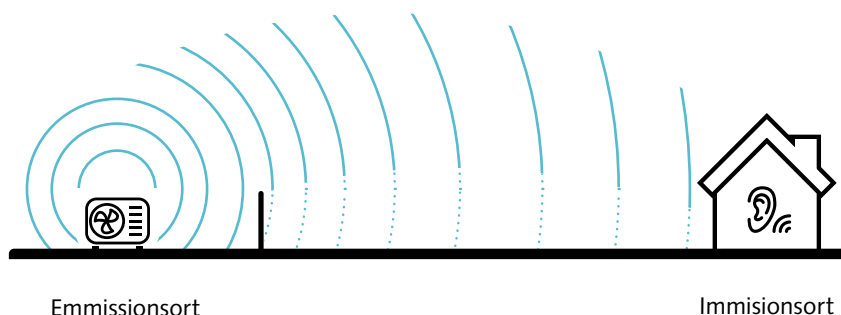
waermepumpe.de/werkzeuge/schallrechner

Immissionsorte	tags	nachts
Industriegebiete	70 dB(A)	70 dB(A)
Gewerbegebiete	65 dB(A)	50 dB(A)
Urbane Gebiete	63 dB(A)	45 dB(A)
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55 dB(A)	40 dB(A)
Reine Wohngebiete	50 dB(A)	35 dB(A)
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45 dB(A)	35 dB(A)

! SCHALLTECHNISCHE ANFORDERUNGEN AN DIE FÖRDERUNG NACH BEG

Seit 2024 müssen Wärmepumpenhersteller nachweisen, dass die Geräuschemissionen der Modelle mindestens 5 dB unter dem gesetzlichen Grenzwert liegen. Ab 2026 ist eine Minderung von 10 dB erforderlich, um förderfähig zu sein. Außerdem kann die akustische Fachplanung für schallermittlende Anlagen wie Wärmepumpen gefördert werden, wobei ein Energieeffizienz-Experte die Einhaltung des Stands der Technik nachweisen muss.

Wärmenennleistung in kW	zul. Schallpegel in dB(A)
≥6	55
6 bis ≥12	60
12-30	68
30-70	78



Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.



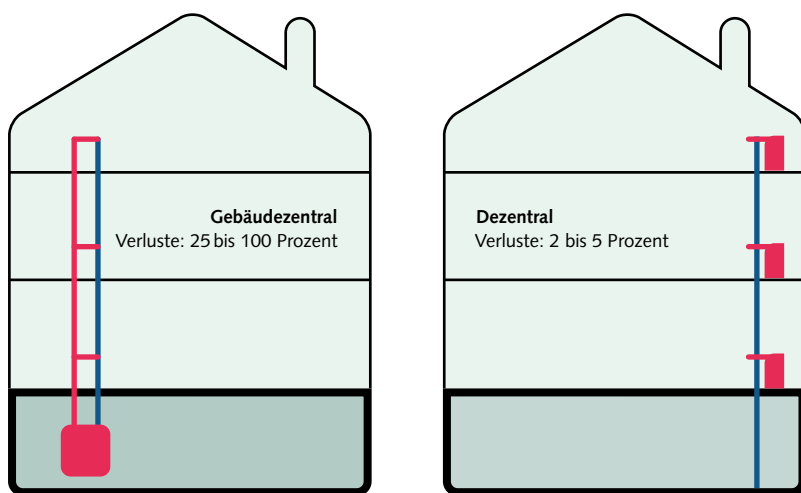
DIE EFFIZIENTE WARMWASSERVERSORGUNG

Trinkwasser- erwärmung

In einem durchschnittlichen Haushalt verbraucht jede Person pro Tag etwa 45 Liter warmes Wasser mit einer Temperatur von 40 °C. Bei der Bereitstellung gibt es großes Energieeinsparpotenzial.

Heizung und Warmwasseraufbereitung trennen?

Bei hocheffizienten Gebäuden liegt der Energieeinsatz für die Warmwasseraufbereitung in der Regel über dem Bedarf für das Heizen. Eine grundlegend effizientere Warmwasseraufbereitung besitzt also ein hohes Potenzial zur Energieeinsparung. Generell sind Lösungen mit niedrigen Systemtemperaturen bei gleichzeitiger Legionellensicherheit mit optimierten Verteilsystemen und weitgehendem Verzicht auf Zirkulation zu bevorzugen. Ein hochwertiger Wärmeschutz der Verteilsysteme ist ebenso wichtig wie Maßnahmen zur Einsparung und Wärmerückgewinnung.



Warmwasseraufbereitung – Verteilverluste

Untersuchungen haben ergeben, dass die Verteilverluste für die Warmwasserversorgung beim Einfamilienhaus mit einer zentralen Verteilung 25 bis 100 Prozent betragen können. Dem stehen bei der dezentralen Wärmeverteilung Verluste von lediglich 2 bis 5 Prozent gegenüber.

Zentral oder dezentral?

Bei der Entscheidung, ob die Warmwasserversorgung eines Gebäudes zentral oder dezentral erfolgen soll, sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. So spielen die Investitionskosten, der Installationsaufwand, die Länge der Leitungen, der Komfort sowie der Energie- und Wasserverbrauch entscheidende Rollen. Auch sollte das System warmes Wasser für die einzelnen Anwendungen in den richtigen Temperaturen und in ausreichenden Mengen zur Verfügung stellen – im Optimalfall sogar zeitlich unbegrenzt und dabei trotzdem sparsam.

Der Standard ist bisher die Kopplung der Warmwasserversorgung an das Heizungssystem. Das Trinkwasser wird in einem zentralen Speicher erwärmt und durch ein zusätzliches Leitungssystem zu den Entnahmestellen (z.B. Badewanne, Dusche, Handwaschbecken und Küche) geleitet. Aufgrund der hygienischen Anforderungen muss bei langen Leitungswegen das Wasser zuerst auf mindestens 60°C vorgeheizt werden. Für den Gebrauch wird die Temperatur durch das Zumischen von kaltem Wasser an der Entnahmestelle reduziert. Bei älteren Einfamilienhäusern mit sehr hohem Heizwärmebedarf kann das sinnvoll sein, aber bei Renovierungen und Neubauten, die den Niedertemperaturbereich nutzen, ist das Bereitstellen, Speichern und Weiterleiten von 60°C heißem Wasser mit hohen Verteilverlusten und somit Energieverlusten verbunden.



Brauchwasserwärmepumpen nutzen kostenlose Umweltenergie zur effizienten Warmwasserbereitung und bieten eine nachhaltige Alternative zu herkömmlichen Systemen. Diese spezialisierten Wärmepumpen erzeugen aus einer Kilowattstunde Strom bis zu vier Kilowattstunden Wärmeenergie und reduzieren damit die Energiekosten für Warmwasser um bis zu 70 Prozent.

Die zentrale Warmwasserversorgung

Bei der zentralen Warmwasserbereitung wird kaltes Trinkwasser über die Heizungsanlage erwärmt. Diese versorgt über ein Netz von Leitungen sämtliche Entnahmestellen. Der große Nachteil: An den Entnahmestellen und in den Leitungen entstehen Wärmeübergabe- und Leitungsverluste. Dadurch entsteht ein geringerer Wirkungsgrad im Vergleich zur dezentralen Warmwasseraufbereitung. Deshalb sollten Warmwasserspeicher wie auch Leitungen eine optimale Wärmedämmung aufweisen.

Wasserspeicher übernehmen als Pufferspeicher eine wichtige Funktion bei der Nutzung umweltfreundlicher Energieträger wie Biomasse oder Solarenergie: Sie werden in den Heizkreislauf eingebunden und nehmen überschüssig erzeugte Energie in Form von Wärme auf. Sind diese Speicher mit Wärmetauschern ausgestattet, können weitere Energieträger eingebunden werden. Bei der Nutzung von Solarthermie ist der Einsatz eines Wärmetauschers notwendig, denn das Frostschutzmittel im Solarkreislauf darf sich nicht mit dem Heizungswasser vermischen. Unterschiedliche Speichertechniken beeinflussen die erforderliche Speichergröße maßgeblich.

Der Kombispeicher

Bei Kombispeichern unterscheidet man zwischen drei Arten der Trinkwassererwärmung:

- interne Trinkwasserwärmetauscher,
- innenliegende Trinkwarmwasserspeicher (Tank-in-Tank-System) und
- externe Wärmetauscher (Frischwassermodul).

Sowohl Frischwassermodule als auch Kombispeicher mit einem internen Trinkwasserwärmetauscher funktionieren ähnlich wie Durchlauferhitzer. Erst bei Bedarf strömt Wasser durch den Wärmetauscher und wird erwärmt. Diese Methode der Trinkwassererwärmung ist sowohl hygienisch als auch energieeffizient, erfordert jedoch einen relativ großen Pufferspeicher.

Bei einem Tank-in-Tank-System ist der Trinkwarmwasserspeicher in einem Pufferspeicher eingebaut und wird durch diesen erwärmt.

Das vorhandene Puffervolumen eines Kombispeichers kann in Verbindung mit einer thermischen Solaranlage ideal genutzt werden. In den Kombispeicher wird ein zusätzlicher Wärmetauscher zur Anbindung der Kollektoren integriert. Auf diesem Wege kann sowohl das Trinkwasser erwärmt als auch Solarenergie zur Unterstützung der Raumheizung genutzt werden.

Die dezentrale Warmwasserversorgung

In gut gedämmten Häusern benötigen dezentrale Konzepte wie Durchlauferhitzer einen geringeren Energieeinsatz bei der Warmwasserbereitung. Gerade in der Wohnungswirtschaft mit der stoßzeitartigen Bereitstellung von heißem Wasser sind sie eine praktische Lösung. Sie begrenzen die Pufferspeichergröße, vermeiden den dafür nötigen Energieverbrauch, bieten sofort warmes Wasser und sind effizient. Zwei technologische Lösungen kommen dabei in Frage:

- Vollelektronische Durchlauferhitzer und Frischwasserstationen
- Elektrisch beheizte Wohnungsspeicher (zur Vermeidung von Leistungsspitzen im Mehrfamilienhaus)

Dezentrale Warmwasserbereitung mit Strom

Eine Lösung, die ohne die aufwendige Einbindung der Hydraulik auskommt, ist der elektronische Durchlauferhitzer. Er arbeitet nach dem Prinzip der elektrischen Erwärmung und kommt entweder dort zur Anwendung, wo die zu erwärmenden Wassermengen nicht zu groß sind oder in Gebäuden mit hohen energetischen Standards.

Durchlauferhitzer stellen warmes Wasser ohne lange Vorlaufzeiten zur Verfügung und erhitzen nur die benötigte Menge. Zusätzliche Leitungssysteme, Zirkulationspumpen und Warmwasserspeicher sind nicht notwendig, was Investitions- und Betriebskosten spart. Die kleinen Geräte ermöglichen eine versteckte Montage in Wandnischen oder hinter einer Verkleidung. Die Heizung kann nun genau auf den Heizwärmebedarf des Gebäudes ausgelegt und im Sommer komplett abgeschaltet werden.

Vollelektronische Durchlauferhitzer erwärmen das Wasser gradgenau direkt während des Durchströmens in Abhängigkeit von Sollwert, Durchflussmenge und Zulauftemperatur. Der Vorteil: Druckschwankungen im Wassernetz und unterschiedliche Einlauftemperaturen werden direkt ausgeglichen und die Auslauftemperatur bleibt konstant auf Wunschtemperatur. Vollelektronische Durchlauferhitzer erlauben ein Monitoring des Wasser- und Energieverbrauchs über ein Display am Gerät. So haben Nutzer*innen den individuellen Verbrauch immer im Blick.



Wenn es darum geht, kleine, abseits liegende Zapfstellen energiesparend und mit geringem Aufwand mit Warmwasser zu versorgen, sind elektrische Durchlauferhitzer eine gute Wahl.

Vollelektronisch geregelte Durchlauferhitzer zeichnen sich vor allem durch eine durchgehend gradgenaue Warmwassertemperatur aus – unabhängig von der Anzahl der Zapfstellen, Druckschwankungen im Leitungsnetz oder der Einlauftemperatur.



! FÖRDERUNG FÜR DURCHLAUFERHITZER

Durchlauferhitzer unterscheiden sich zwischen hydraulisch und elektronisch geregelten Geräten. Im Vergleich zu den älteren hydraulischen Modellen sparen vollelektronische Durchlauferhitzer beim gleichen Nutzverhalten rund 20 Prozent Strom. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördert deshalb den Austausch alter Geräte gegen neue mit 100 Euro. Hierfür ist eine Online Registrierung beim BMWi-Programm „STEP up!“ notwendig. Die Installation muss durch einen Fachbetrieb erfolgen.



Die Frischwasserstation ist ein kompaktes Bauteil zur hygienischen Warmwasserbereitung. Sie setzt sich im Wesentlichen aus einem Wärmeübertrager sowie einer Pumpe zusammen und erwärmt Trinkwasser nur bei Bedarf.

! LEGIONELLEN

Legionellen sind bewegliche Stäbchenbakterien. Sie kommen im Grundwasser vor und können sich, allerdings in sehr geringer Konzentration, auch im gelieferten Trinkwasser des Wasserversorgers befinden. Legionellen sind in der Regel nicht schädlich, wenn man diese trinkt oder isst.

Gefährlich wird es, wenn Legionellen eingeatmet werden. Zum Beispiel durch vernebeltes Wasser aus Duschen, Luftbefeuchtern, Wasserhähnen und Klimaanlage.

Dezentrale Warmwasserbereitung bei zentraler Heizungsanlage: die Frischwasserstation

Eine interessante Mischform ist die Verbindung einer Zentralheizung mit dezentralen Frischwasserstationen. Dort stellt ein Heizungssystem Wärme zur Verfügung, die über das normale Heizungsnetz zirkuliert. Pro Wohnung befindet sich jeweils eine Frischwasserstation, die über einen Wärmeüberträger Energie aufnimmt und mit dieser bei Bedarf Wasser erwärmt, ohne dass es zu einem Kontakt zwischen Heizungs- und Frischwasser kommt. Das erschwert Legionellenbildung und erfordert trotzdem einen vergleichsweise geringen Investitionsaufwand.

Grundsätzlich sind Frischwasserstationen für zahlreiche Einsatzgebiete geeignet. Sie können Warmwasser für das gesamte Haus zentral erzeugen oder einzelne Wohnungen dezentral mit warmem Trinkwasser versorgen. Typisch ist vor allem die letztgenannte Variante. Dabei befinden sich die Frischwassermodule mit allem Zubehör in kleinen Kästen, die wie Heizkreisverteiler einer Fußbodenheizung in der Wand untergebracht sind. Geht es um die Wärmeversorgung, lassen sich mehrere Frischwasserstationen an ein zentrales Heizungsnetz anbinden. Der Nachteil dieser Lösung: Das Heizungswasser strömt ganzjährig mit derselben hohen Temperatur in die Wohnung wie im Winter. Zudem ist eine Übergabestation für die Heizung erforderlich – vergleichbar mit einem Wohnungsanschluss bei der Fernwärme.

Legionellenverordnung

An der Zuleitung zum Haus endet die behördliche Kontrolle des Trinkwassers. Durch Leitungen, Armaturen und Wasserfilter im Haus können gesundheitsgefährdende Schadstoffe wie Blei, Kupfer und Nickel ins hauseigene Trinkwasser gelangen, aber auch Bakterien, wie Legionellen.

Ein Gesundheitsrisiko durch Legionellen ist in Ein- und Zweifamilienhäusern unter normalen Bedingungen nicht gegeben. Vorsicht ist aber trotzdem geboten und zur allgemeinen Legionellenprophylaxe gehören deswegen folgende Maßnahmen:

- Bei zentraler Erwärmung in einem Speicher darf die Wassertemperatur nicht unter 60 °C fallen.
- Bei dezentraler Wasser-Erwärmung, beispielsweise mit einem Durchlauferhitzer, sollte die Wassertemperatur immer auf über 50 °C eingestellt sein.
- Eine Legionellenschaltung durch einen Fachbetrieb einbauen lassen. Hierdurch wird, in der Regel ein Mal pro Woche, das komplette Trinkwasser in den Leitungen und, falls vorhanden, im Warmwasserspeicher auf über 70 °C erhitzt.
- Nachträglich die Leitungen mit einer Wärmedämmung versehen, damit sich warmes Wasser bis zum Wasserhahn nicht schon in der Leitung zu weit abkühlt.

Die Legionellenverordnung des Deutschen Verbandes der Gas- und Wasserwirtschaft (DVGW) gilt nicht für Ein- und Zweifamilienhäuser, in Mehrfamilienhäusern erst bei einem Warmwasserspeichervolumen über 400 Liter. Sie schreibt u.a. eine tägliche, kurzzeitige Erwärmung des Trinkwassers auf 60 °C vor. Vermieter*innen von Mehrfamilienhäusern sind gesetzlich verpflichtet, die Trinkwasserqualität fachgerecht durch ein akkreditiertes Prüflabor untersuchen zu lassen. Dieses führt sowohl Probeentnahmen als auch die mikrobiologische Untersuchung von Trinkwasser durch.

Unterstützung mit Power-to-Heat

Überschüssige Energie als Wärme speichern

Power-to-Heat erhöht die Nutzung selbst erzeugten Stroms. Großzügig dimensionierte Photovoltaikanlagen und leistungsstarke Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen können sowohl thermische als auch elektrische Überschüsse erzeugen. Diese müssen im autarken Netz zwischengespeichert oder anderweitig genutzt werden, wenn sie gerade nicht von der Wärmepumpe, dem Elektrofahrzeug oder anderen Verbrauchern benötigt werden. Ein Heizstab kann diesen Strom in Wärme umwandeln, die mittels Regulierung einer integrierten Heizwasserpumpe optimal im Speicher geschichtet wird. So entsteht sofort nutzbare Wärme auch bei geringer Solarstrahlung.

Brauchwasser-Wärmepumpen lassen sich sehr gut mit mehreren Heizstäben und einer PV-Anlage kombinieren, um PV-Überschussstrom optimal zu nutzen und den Eigenverbrauch zu maximieren. Dabei wird oft ein Haupt-Heizstab für feine Regelung und ggf. ein zweiter für größere Leistung zugeschaltet – idealerweise gesteuert durch ein Energiemanagement, das erst die Wärmepumpe und dann die Heizstäbe aktiviert. So wird Warmwasser effizient erzeugt und die konventionellen Heizungen entlastet.



PV-Heizstäbe, die mit dem (überschüssigen) Strom der eigenen Photovoltaikanlage die Warmwasserbereitung im Sommer übernehmen, werden immer beliebter.

Dieses langjährig erprobte Konzept besteht üblicherweise aus einer Steuereinheit und einem Heizstab.

Energiezähler geben Auskunft darüber, ob und wie viel Überschuss aktuell vorhanden ist. Der Heizstab wird wiederum über Leistungssteller – meist extern – gesteuert.

Extreme Leistungsschwankung in der Aufbereitung

„Die Trinkwassererwärmung gewinnt an Bedeutung innerhalb des Gesamtsystems ‚Gebäude‘, je effizienter die Hülle ist. Sie ist geprägt von extremen Leistungsschwankungen im Verlauf eines Tages. Innerhalb kurzer Zeitfenster werden Maximalleistungen abgefordert, die ein Vielfaches der maximalen Heizleistung aufweisen können. Die notwendigen Systemtemperaturen können deutlich höher liegen als bei Heizsystemen. Bitte beachten: Die Rohrabwärme ist auch immer innerer Gewinn und kann in sehr gut gedämmten Gebäuden zu lokalen Überhitzungen einzelner Räume führen. Für eine effiziente Trinkwarmwassernutzung ist eine Systemoptimierung im Bestand erforderlich.“

Prof. Dr.-Ing. Kati Jagnow, Professorin für Anlagentechnik und Energiekonzepte an der Hochschule Magdeburg/Stendal





DIE WASSERGEFÜHRTE VERTEILUNG

Wärmeverteilung

Sämtliche Leitungen und Bauteile, die zur Verteilung von Temperatur und Wasser in einem Haus zum Einsatz kommen, sind immer mit Verteilverlusten verbunden und sollen gleichzeitig ein „Hausleben“ lang zuverlässig funktionieren. Hier ist hohe Ausführungsqualität von enormer Bedeutung.

Das Heizungswasser verbindet alles

Das Heizungswasser

In einer typischen wassergeführten Heizungsanlage oder mit einer Wärmepumpe gibt es einen Wärmeerzeuger, der mit Brennstoffen (Gas, Öl, Holz) befeuert wird, um Wärme zu produzieren. Diese Wärme wird über Wärmetauscher an das Heizwasser übertragen, und Umwälzpumpen drücken das Wasser durch die Heizrohre bis zu den Heizkörpern oder Flächenheizungen in Wand und Fußboden.

Das alle Komponenten „verbindende“ Heizwasser spielt für Betrieb und Heizleistung eine bedeutende Rolle, so leidet beides, wenn das Heizwasser verunreinigt ist. Deshalb gilt es hier auf hohe Qualität zu achten. Die Zusammensetzung des Heizungswassers und die Anforderungen der Kesselhersteller entscheiden über die nötigen Maßnahmen, wie die Entsalzung des Heizungswassers. Nach gültigen Normen und Richtlinien muss das Heizungswasser kalkfrei, korrosionsfrei, sauber und klar aufbereitet sein.

Die Heizungsrohre

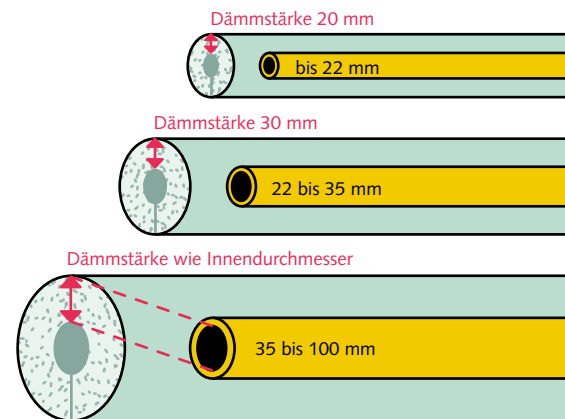
Heizwärme muss möglichst verlustarm vom Wärmeerzeuger zu den Heizflächen transportiert werden. Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) schreibt vor, wie stark die Dämmung von Sanitär- und Heizungsleitungen sowie deren Armaturen in Gebäuden sein soll. Diese Pflicht zur Rohrdämmung besteht nicht nur für Neubauten, sondern auch für bestehende Gebäude. Immer wenn die Rohrleitungen zugänglich sind, müssen Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen gemäß GEG gedämmt werden. Den Regelfall stellt die sogenannte 100-Prozent-Dämmung dar. Das bedeutet, alle warmgehenden Rohrleitungen wie Heizungsleitungen, warme und/oder zirkulierende Trinkwasserleitungen sind mit einer Dämmstärke zu ummanteln, die mindestens dem Innendurchmesser der Rohrleitung entspricht. Hierbei gilt die Verwendung von Dämmstoffen mit einer Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$.

Bei den im GEG vorgeschriebenen Dämmdicken handelt es sich um gesetzliche Mindestanforderungen, die eingehalten werden müssen. Der zwingend erforderliche, schonendere Umgang mit Energieressourcen rechtfertigt Dämmschichtdicken, die weit über diese Mindestanforderungen hinausgehen. Die Dämmung von Rohrleitungen, Armaturen, Rohrschellen etc. amortisiert sich bereits nach wenigen Monaten.

Leitungsverluste können minimiert werden, indem die Leitungen generell innerhalb der Gebäudehülle geführt werden. Auch Schwachpunkte im Netz wie zum Beispiel Abzweigungen, Pumpen, Armaturen und Absperrventile sollten konsequent gedämmt werden. Vor- und Rücklaufleitungen müssen getrennt voneinander gut gedämmt werden, um Wärmeverluste durch eine Berührung zwischen beiden Leitungen zu verhindern.



Automatische Schmutz- und Magnetitabscheider schützen wichtige Heizungskomponenten wie Kessel, Pumpen und Ventile vor Korrosion und Ablagerungen, verringern den Wartungsaufwand und verlängern damit die Lebensdauer jedes Anlagentyps.

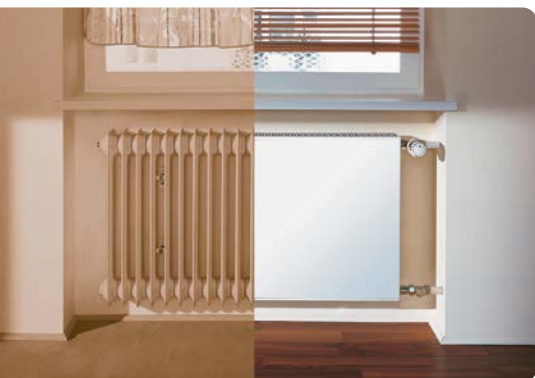


Übersicht über empfohlene Mindeststärken für Rohrdämmungen

Größere als die im Bild abgebildeten Dämmstoffdicken sind im Normalfall möglich und auch ratsam. Der Innendurchmesser ist in der Regel drei bis acht Millimeter geringer als der Außendurchmesser.



Besonders energiesparende Umwälzpumpen (Hocheffizienzpumpen) mit einer selbsttätigen elektronischen Regelung können um bis zu 5 Watt Verbrauchsleistung herunterregeln.



Herausforderungen gibt es manchmal bei der Nachrüstung einer Wärmepumpe: Alte Heizkörper sind oft nicht effizient genug für die niedrigen Vorlauftemperaturen, die Wärmepumpen zur Verfügung stellen. Die müssen ausgetauscht werden und sind sogar förderfähig.



Deckenheizungen aus Lehm stellen eine bauphysikalisch sichere und raumklimatisch aktive Alternative zu konventionellen Systemen dar. Insbesondere bei höheren Räumen eignet sich die Deckenheizung mit einem hohen Strahlungsanteil von 90 Prozent als Heizvariante.

Die Umwälzpumpe

Da Umwälzpumpen für Heizung und Warmwasser ihre Arbeit im Verborgenen verrichten, wird häufig übersehen, dass sie wegen ihrer langen Laufzeiten erheblich zum Stromverbrauch beitragen und mit einem Anteil von 10 bis 15 Prozent zu den größten Stromverbrauchern im Haushalt zählen. Ein Grund dafür ist, dass sie oft deutlich überdimensioniert sind (im Altbau meist um das Dreifache). Ursache für die Überdimensionierung ist neben übertriebenem Sicherheitsdenken von Planer*innen, meist die fälschliche Annahme, dass durch eine entsprechende Leistungsreserve auf einen hydraulischen Abgleich verzichtet werden kann. Ideal sind selbsttätig regelnde Hocheffizienzpumpen, deren Drehzahl und damit elektrische Leistungsaufnahme sich den tatsächlichen Anforderungen des Gebäudes anpasst. Zusätzlich sollte die Hocheffizienzpumpe über einen besonders stromsparenden Motor verfügen.

Der Heizkörper

Die Größe eines Heizkörpers wird bestimmt durch die Wärmeverluste des Raumes, der beheizt werden soll und durch die Vorlauftemperatur des Heizungswassers. Je geringer die Vorlauftemperatur desto größer der Heizkörper. In Altbauten sind zumeist klassische Radiatoren mit einem großen Wasserinhalt oder Heizplatten installiert. Wird bei der Modernisierung einer Heizungsanlage ein Brennwertgerät eingebaut, sollte die Vor- und Rücklauftemperatur reduziert werden, um den Brennwerteffekt nutzen zu können. Da jedoch im Altbau die Heizkörper in der Regel überdimensioniert sind, stellt dies bei der Beheizung der Wohnräume zumeist kein Problem dar.

Die Fußboden-, Decken- und Wandheizung

Fußboden- Decken und Wandheizungen können systembedingt in Kombination mit Heizungen mit niedrigen Vorlauftemperaturen eingesetzt werden. Der Bodenbelag in Räumen mit Fußbodenheizung sollte eine möglichst hohe Wärmeleitfähigkeit besitzen: Glatte Böden wie Fliesen bieten sich an, auch Parkett ist grundsätzlich geeignet.

Wand- oder Deckenheizungen sorgen mit ihrem hohen Wärmestrahlungsanteil für eine ausgeglichene, behagliche Temperaturverteilung im Raum. Bei der Fußbodenheizung steigt die Wärme vom Boden nach oben auf und strahlt dabei von Wänden und Decken ab. Dadurch lässt sich die Raumtemperatur mit einer Fußbodenheizung niedriger halten als mit herkömmlichen Heizkörpern.

Der hydraulische Abgleich

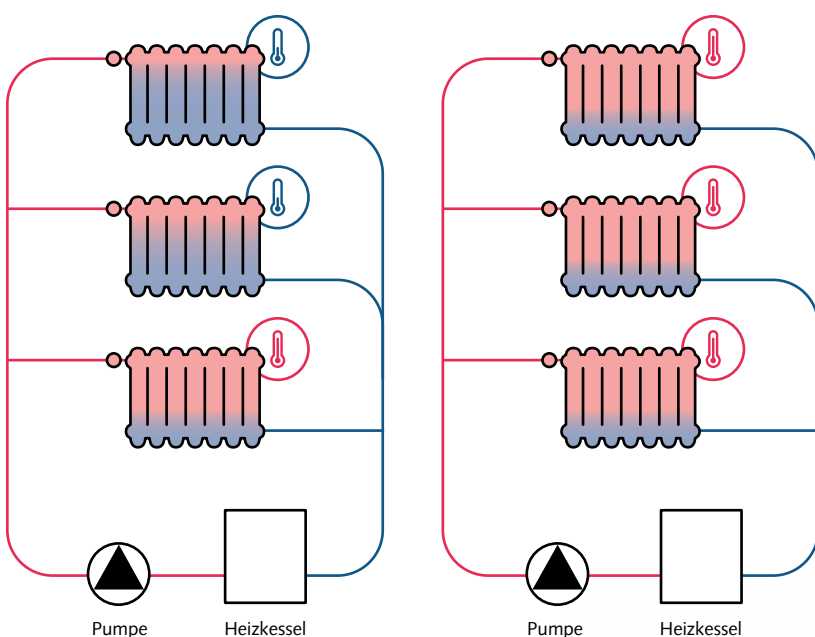
Damit alle Heizkörper entsprechend des Wärmedarfes mit der erforderlichen Wassermenge versorgt werden, sollte immer ein „hydraulischer Abgleich“ der Heizstränge erfolgen. Dies sorgt dafür, dass alle Räume ausreichend mit der richtigen Wärmemenge versorgt werden und vermeidet zugleich unnötigen Energieverbrauch.

Beim hydraulischen Abgleich wird zunächst für jeden Raum der Wärmebedarf ermittelt. Raumgröße, Außenwand- und Dachdämmung sind dabei wichtige Faktoren. Im Anschluss werden Art und Größe der Heizkörper erfasst. Diese Daten liefern dem Fachbetrieb die Grundlagen, um mit Hilfe einer speziellen Software die Einstellwerte für Heizungspumpe, Vorlauftemperatur und Thermostatventile zu berechnen. Der Handwerksbetrieb stellt diese Werte dann ein. Dazu müssen an den Heizkörpern „voreinstellbare Thermostatventile“ vorhanden sein. Oft ist dies nicht der Fall, so dass im Zuge des hydraulischen Abgleichs nachgerüstet werden muss.

Ist die Heizungspumpe veraltet oder überdimensioniert, sollte diese gleich mit ausgetauscht werden. Der Stromverbrauch sinkt und eventuelle Strömungsgeräusche im Rohrnetz verschwinden, da der Druck der geregelten Pumpe an die konkreten Erfordernisse des Netzes angepasst werden kann.



Während Ventileinsätze von herkömmlichen Thermostaten nicht eingestellt werden können, ist dies bei voreinstellbaren Thermostaten möglich. So kann der Durchfluss des warmen Wassers in den Heizkörper begrenzt und an den tatsächlichen Bedarf des Raumes angepasst werden.



Linke Grafik:

Vor dem hydraulischen Abgleich werden die Heizkörper gar nicht oder nur unregelmäßig warm.

Rechte Grafik:

Nach dem hydraulischen Abgleich sind alle Heizkörper gleichmäßig warm.

Optimale Wärmeverteilung im Haus spart Heizkosten

„Erst nach Auswahl einer angepasst ausgelegten Wärmepumpe kann die Optimierung der Heizflächen, der Thermostatventileinstellungen und damit der hydraulische Abgleich erfolgen.“

Katharina Gebhardt, Dipl.-Ing. (FH) Architektin M.Eng.
Fachexpertin im Beratungsteam der Wärmepumpen-Visite





AUF DIE RICHTIGE EINSTELLUNG KOMMT ES AN!

Regelung und Einregulierung

Die Heizungsregelung stellt sicher, dass ein Wärmeerzeuger immer genug Wärme bereitstellt, um alle Räume ausreichend zu beheizen. Durch die richtige Technik und den zugehörigen Einstellungen ist die Heizungsregelung das Instrument, um beim Heizen Energie und Heizkosten zu sparen.

Den optimalen Betriebszustand halten

Auch die effizienteste Heizungsanlage kann nur optimal funktionieren, wenn sie immer in dem für die jeweiligen Verhältnisse richtigen Betriebszustand gehalten wird. Moderne, vollautomatische Regelungen sind mittlerweile digital und stellen ein wichtiges Bindeglied zwischen Wärmeerzeugung, Wärmeabgabe und den Nutzer*innen dar.

Im Wesentlichen erfüllt die Regelung zwei Aufgaben:

1. Bereitstellung der erforderlichen Energie in Abhängigkeit von Witterung und Nutzungsgewohnheiten. Diese Funktion übernimmt die zentrale Regelungseinheit des Heizkessels.
2. Zeitliche und örtliche Anpassung der Wärmeversorgung an die tatsächliche Nachfrage in den einzelnen Räumen. Diese hängt auch bei gleichbleibenden Außentemperaturen von verschiedenen Faktoren ab: Sonneneinstrahlung, Abwärme von Personen und Haushaltsgeräten, etc. Diese Aufgabe erfüllen Raum-Regelgeräte, meist die Thermostatventile an den Heizkörpern.

Beim Einbau bzw. Ersatz von Thermostatventilen ist darauf zu achten, dass voreinstellbare Modelle eingesetzt werden oder solche mit einem integrierten Durchflussregler. Welcher Ventiltyp optimal ist, hängt von der Anlagenhydraulik und den eingesetzten Pumpenregelungen ab. Mit solchen Ventilen kann der/die Heizungstechniker*in auf Grundlage einer Berechnung problemlos den hydraulischen Abgleich durchführen.

Der Kopf des Heizungsteams: Die zentrale Regelungseinheit

Die Regelung jeder neu installierten Heizungsanlage muss die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) erfüllen.

§61 – Wird eine Zentralheizung in ein Gebäude eingebaut, hat der Bauherr oder der Eigentümer dafür Sorge zu tragen, dass die Zentralheizung mit zentralen selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr sowie zur Ein- und Ausschaltung elektrischer Antriebe ausgestattet ist.

Damit ist ein effizienter und umweltfreundlicher Betrieb sichergestellt. Auf dem Markt werden leistungsfähige digitale Regelgeräte mit zahlreichen zusätzlichen Ausstattungsmerkmalen angeboten, die mehr Komfort versprechen und zu einer zusätzlichen Energieeinsparung beitragen können.

Funktionen einer modernen Regelungseinheit

- Einbeziehung der Umwälzpumpenregelung
- Selbstlernende automatische Festlegung der Heizkurve
- speicherbare Programme
- Solaroptimierung: Wenn möglich hat die Solaranlage Vorrang vor dem Heizkessel, um maximal CO₂ und Brennstoff einzusparen
- Verzögerung der Nachheizung des Heizungspuffers
- Kontinuierliche Pufferbeladung für weniger Starts der Wärmeerzeuger (Angleichen der Leistungen in Kessel und Heizkreis)
- Automatische Ermittlung der Mischerlaufzeit und des Pumpentyps bei der Inbetriebnahme



Verbräuche online

Durch digitale Schnittstellen ist die Anbindung der Wärmepumpe an ein Smartphone gegeben. So lassen sich Energieströme und Verbrauch von Wärme und Strom anzeigen und an den Bedarf anpassen.



Touch-Bedienfelder mit einfacher Menüführung und selbsterklärenden Bildern gewährleisten eine einfache Bedienung.

Steuerung der Heizungsanlage für maximale Wirtschaftlichkeit

- Anpassung der Vorlauftemperatur an die Außentemperatur: Je kälter es draußen wird, desto heißer soll das Heizungswasser in den Heizkörpern werden. Das GEG schreibt vor, dass die Vorlauftemperatur bei wärmerer Witterung reduziert wird. Dadurch sinken auch die Wärmeverteilungsverluste des Heizungsnetzes.
- Brennerregelung: Bei Brennwertkesseln wird die Kesseltemperatur zurückgenommen, wenn die Wärmenachfrage abnimmt.
- Nachtabenkung: Nachts oder bei längerer Abwesenheit kann die Raumtemperatur abgesenkt werden. Dazu wird die Vorlauftemperatur abgesenkt (Nachtabenkung) oder der Kessel sogar ganz abgeschaltet (Nachtabstaltung). Die Regelung stellt auch bei der Nachtabstaltung den Frostschutz sicher und sorgt dafür, dass die Heizung rechtzeitig wieder hochgefahren wird. Dies geschieht zu einprogrammierten Zeiten oder bei mikroprozessor-gesteuerten Modellen automatisch zum optimalen Zeitpunkt je nach Witterung.
- Pumpenregelung: Seit 1998 müssen alle Heizanlagen so aus- bzw. nachgerüstet sein, dass die Pumpen in Abhängigkeit von der Außentemperatur und der Zeit abgeschaltet werden, wenn sie nicht benötigt werden. Moderne Regelungen schalten nicht nur ein oder aus, sondern passen die Drehzahl der Pumpen den jeweiligen Anforderungen an (z.B. während der Nachtabenkung). In Heizungsanlagen mit mehr als 25 kW Leistung ist eine stufige oder stufenlose Regelung der Pumpendrehzahl vorgeschrieben, empfehlenswert sind sie auch bei kleineren Anlagen. Für den hydraulischen Abgleich sind sie unerlässlich, sofern nicht andere Einrichtungen zur Differenzdruckregelung (z. B. Differenzdruckregler) vorhanden sind.
- Einbeziehung der Warmwasserbereitung: Bei zentraler Warmwasserbereitung wird auch diese über die Regelung gesteuert (Aufrechterhaltung der eingestellten Speichertemperatur, optimierte Brennerlaufzeiten). Am Markt erhältlich sind auch selbstlernende bzw. selbstoptimierende Regler. Hier wählt der Regler nach mehrmaligem Aufheizen und Absenken die optimalen Einstellwerte aus.



Manche Hersteller bieten Kompaktgeräte an, bei denen Regelung (Steuerung), Wärmespeicher (oft ein Pufferspeicher) und die hydraulische Anbindung (Pumpen, Ventile) bereits in einer Einheit integriert sind, was die Installation vereinfacht und den Platzbedarf verringert.

Nachtabsenkung – es kommt darauf an!

Die Nachtabsenkung beschreibt das bewusste Absenken der Raumtemperatur während der Nachtstunden. Ziel ist es, Heizkosten zu senken, wenn Wohnräume nicht genutzt werden. Klassische Heizsysteme mit Öl- oder Gas-Brennwertkesseln profitieren davon, weil sie Temperaturänderungen schnell umsetzen.

Bei Wärmepumpen funktioniert diese Strategie nur bedingt. Ob eine Nachtabsenkung sinnvoll ist, hängt maßgeblich vom Gebäude und der verwendeten Heiztechnik ab. Pauschale Empfehlungen greifen zu kurz – jede Konstellation stellt eigene Anforderungen.

Im Altbau ohne Dämmung ist von einer Nachtabsenkung meist abzuraten. Die Wärmeverluste über ungedämmte Wände und Fenster sind so hoch, dass Räume über Nacht stark auskühlen. Am Morgen muss die Wärmepumpe intensiv nachheizen, was mehr Energie verbraucht als durch die Absenkung gespart wird.

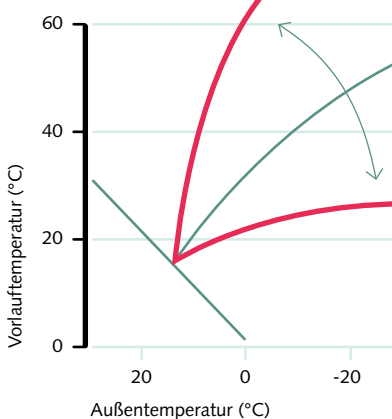
Im modernen Neubau mit guter Dämmung und geringer Heizlast kann eine leichte Nachtabsenkung hingegen funktionieren – insbesondere, wenn das Gebäude träge auf Temperaturveränderungen reagiert. Hier lohnt es sich, die Regelung testweise anzupassen und das Verhalten zu beobachten.

Mit Photovoltaikanlage wird es komplexer: Ohne Speicher ist nachts kein eigener Strom verfügbar. Die Wärmepumpe greift auf Netzstrom zurück, was den Betrieb verteuert. Systeme mit Batteriespeicher oder intelligenter Steuerung durch ein Energiemanagementsystem können hier Vorteile bieten.

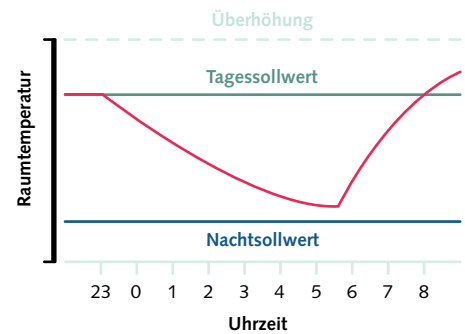
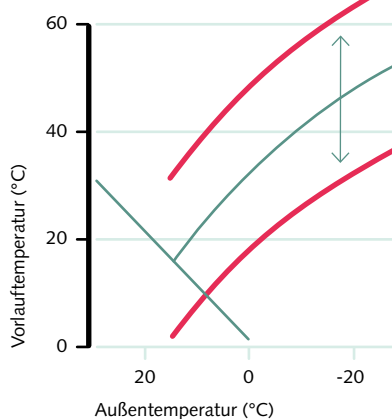
Die Heizkurve

Die Vorlauftemperatur einer Heizung wird gleitend an die jeweils herrschende Außentemperatur angepasst. Die Vorlauftemperatur ist die Temperatur des Heizwassers, das zu den Heizkörpern fließt. Wie diese Anpassung erfolgt, wird an der Regelung über die Heizkurve eingestellt. Je tiefer die Außentemperatur, desto höher wird der Vorlauf erwärmt und umgekehrt. Das Verhältnis von Außen- und Vorlauftemperatur kann über eine Verschiebung der Heizkurve verstellt werden. Nutzer*innen, die selbstständig die Heizkurve anpassen möchten, sollten sehr behutsam vorgehen, da die Räume sonst schnell überhitzen.

Steilheit der Heizkurve



Parallelverschiebung der Heizkurve



Zeitplanung der Nachtabsenkung

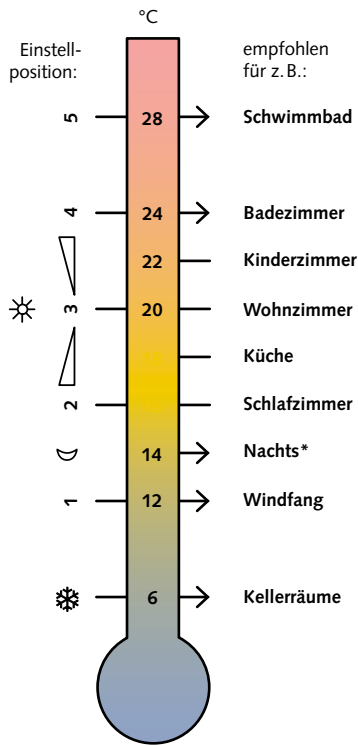
Die Zeitplanung der Nachtabsenkung spielt eine große Rolle, denn je träger ein Heizsystem ist, desto früher kann es heruntergeregt werden. Dafür muss eine träge Heizung früher anlaufen, um rechtzeitig am Morgen die gewünschte Temperatur zu erreichen.

! VORLAUF- UND RÜCKLAUF-TEMPERATUR

Die Vorlauftemperatur beschreibt die Temperatur des Heizungswassers am Austritt des Wärmeerzeugers. Durchströmt das Heizungswasser die Heizkörper sinkt dessen Temperatur und es fließt mit dieser Rücklauftemperatur zurück zum Heizkessel.

Optimierung der Heizkurve

Die Heizkurve zu optimieren heißt, das gegenwärtige Niveau schrittweise soweit zu reduzieren, bis die Vorlauftemperatur gerade noch zur Beheizung ausreicht. Ziel ist eine möglichst flache Heizkurve. Die Steilheit der Heizkurve, auch Neigung genannt, gibt das Verhältnis zwischen Vorlauftemperaturänderung zur Außentemperaturänderung an.



Das Umweltbundesamt empfiehlt für die verschiedenen Wohnbereiche unterschiedliche Raumtemperaturen. Diese Empfehlungen werden sowohl dem Anspruch an Behaglichkeit als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten gerecht.

Die Raumtemperatur sollte im Wohnbereich möglichst nicht mehr als 20 °C betragen, sofern die Temperatur als behaglich empfunden wird. Jedes Grad Celsius weniger spart Heizenergie und Kosten.

**Bei Wärmepumpen ist es sinnvoll, die Raumtemperatur nachts moderat auf etwa 16 bis 18 °C abzusenken.*

Richtiges Regeln spart Energie!

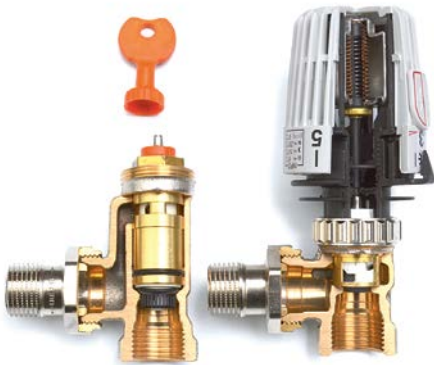
- Die raffinierteste Regelung nützt nichts, wenn sie nicht genutzt wird und bewirkt unter Umständen das Gegenteil, wenn sie falsch eingestellt oder bedient wird. Weniger ist hier oft mehr.
- Eine intelligente, selbstlernende Regelung erspart die manchmal schwierige Einstellung der Heizkurve und optimiert die Nachtabenkung bzw. -abschaltung.
- Steuert die Regelung auch die stufenlosen Umwälzpumpen sowie die Laufzeit des Brenners bzw. die Anzahl der Starts, so reduziert dies den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen weiter.
- Eine automatische Umstellung von Winter- auf Sommerzeit empfiehlt sich vor allem, wenn die Heizung auch zur Warmwasserbereitung in Betrieb ist.

Die Raumtemperaturregelung

Gerade in gut gedämmten Gebäuden kann der Wärmebedarf einzelner Räume im Laufe eines Tages stark schwanken. Vor allem abends vor dem Fernseher sorgt die Abwärme der Elektrogeräte, der Bewohner*innen sowie der Beleuchtung dafür, dass die Raumtemperatur auch ohne Heizung steigt. Durch Sonneneinstrahlung kann es auch im Winter auf der Südseite zu Überhitzungsproblemen kommen, während auf der Nordseite die volle Heizleistung benötigt wird. Damit die Heizkörper nicht ständig von Hand reguliert werden müssen, übernimmt die Raumtemperaturregelung diese Funktion – meist durch Thermostatventile. Diese Ausstattung ist nach GEG für alle Gebäude vorgeschrieben. Nur in Räumen, die mit einem Raumthermostat ausgestattet sind, genügen normale Heizkörperventile. Ein Thermostatventil ist an den Vorlauf des Heizkörpers angeschlossen und hält die Temperatur, in Abhängigkeit zur Umgebungstemperatur, über einen niedrigeren oder höheren Durchfluss von Heizwasser konstant. Es muss nur noch der gewünschte Temperaturbereich eingestellt werden, der dann automatisch eingehalten wird. Allerdings müssen bei mehreren Heizkörpern in einem Raum alle Thermostatventile auf den gleichen Wert eingestellt werden. Einen oder mehrere Heizkörper auf eine niedrigere Stufe einzustellen, spart keine Energie, da die übrigen länger heizen, bis die gewünschte Temperatur erreicht ist. Bei dieser Einstellung dauert auch das morgendliche Aufheizen spürbar länger, da ab der niedrigeren Thermostattemperatur nur noch ein Teil der Heizkörper weiterheizt.

Große Einsparung, kleine Kosten – Der Austausch von alten Heizungsventilen

In einer 2016 veröffentlichten Studie des Ecofys-Institutes wurde das CO₂-Einsparpotenzial in der europäischen Union durch den alleinigen Austausch von Einfachventilen gegen Thermostatventile in Wohnungen untersucht – mit einem überraschenden Ergebnis: Nur durch den Austausch der Heizungsventile können 15 Prozent des von der Europäischen Union für den Gebäudereich gesetzten CO₂-Einsparziels bis 2030 erreicht werden. Auch der Austausch der Thermostatköpfe besitzt großes Energieeinsparpotenzial, da sie nach langem Betrieb die Raumtemperatur nur noch ungenau regulieren. Sind sie zu lange im Betrieb, regeln sie die Raumtemperatur nur noch ungenau. Nach ca. 15 Jahren Betrieb sollten sie ausgetauscht werden. Während die Kosten für ein Thermostatventil mit etwa 40 Euro eher gering sind, spart der Austausch 13 bis 19 Prozent des Heizwärmebedarfs ein. Dadurch zahlt sich die Investition schon nach zwei Jahren aus – schneller als alle anderen Einsparmaßnahmen im Heizenergiebereich.



Thermostatkopf und -ventil

Tipps zur richtigen Bedienung von Thermostatventilen

- Der Messkopf eines Thermostatventils enthält eine Substanz, die sich bei steigender Raumtemperatur ausdehnt, mit Federdruck das Ventil zudrückt und damit den Zufluss des warmen Wassers in den Heizkörper regelt. Thermostatventile müssen so platziert sein, dass sie die Raumtemperatur korrekt erfassen können – also nicht hinter Vorhängen, Verkleidungen, oder direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Eventuell muss ein Fernfühler installiert werden.
- Fällt beim Lüften kalte Außenluft auf unter dem Fenster liegenden Temperaturfühler, öffnet sich das Ventil vollständig und die Wärme entweicht nach draußen. Daher sollte beim Lüften das Thermostatventil immer per Hand geschlossen werden.
- Der Einsatz von elektronischen Thermostatventilen ist sinnvoll, wenn aufgrund regelmäßiger täglicher Abwesenheit die einzelnen Raumtemperaturen nach einem individuell einprogrammierbaren Rhythmus abgesenkt und wieder angehoben werden sollen.
- Um eine versehentliche Verstellung des Ventils zu vermeiden, sollte der Einstellbereich nach oben auf Stufe „3“ (im Bad eventuell etwas höher) begrenzt werden, meist durch Umstecken kleiner Kunststoffschieber.
- Das Aufheizen auf Stufe „5“ geht nicht merklich schneller als auf Stufe „3“, da in beiden Einstellungen das Ventil bis kurz vor Erreichen der eingestellten Temperatur voll geöffnet ist. Beim „sicherheitshalber“ voll geöffneten Ventil wird jedoch mit Sicherheit die gewünschte Temperatur zunächst überschritten und damit Energie verschwendet.



Bei programmierbaren Heizkörperthermostaten sind der Temperaturfühler und das Steuergerät in den Ventilkopf integriert. Es gibt sie mittlerweile mit WLAN-Anbindung und smarten Funktionen. Damit lassen sich die Energiekosten weiter reduzieren.

Sorgfältige Planung erforderlich

„Die Wärmepumpe ist keine Zukunftstechnologie – sie ist längst die vernünftigste Form des Heizens. Sie lässt sich in nahezu allen Gebäuden einsetzen, ohne dass eine umfassende Sanierung nötig ist. Entscheidend sind gut dimensionierte Heizflächen, und in einigen Fällen müssen vorhandene Heizkörper gegen größere Modelle ausgetauscht werden. Deshalb ist eine sorgfältige Planung und eine optimale Integration ins Gebäude entscheidend für einen effizienten und wirtschaftlichen Betrieb.“

**Kaberjan Sazei, Dipl.-Ing. (FH), Energieberater der Gebäude-Visiten,
Mitglied bei den ENERGIE EXPERTEN**



Digitale Heizungswelt

Die Heizung kann digital mit verschiedensten Geräten innerhalb und außerhalb des Gebäudes vernetzt werden. Die Möglichkeiten sind vielfältig und oft unabhängig voneinander umsetzbar.



Ein **Home Energy Management System (HEMS)** überwacht, steuert und optimiert die Energieflüsse im Haus, damit Stromkosten reduziert und ggf. der Eigenverbrauch der PV-Anlage erhöht werden können. Da der HEMS-Markt in den letzten Jahren stark gewachsen ist, ist das Angebot mittlerweile breit und umfangreich geworden. Es fehlt allerdings eine Übersicht der Angebote, inklusive Vergleich von Funktionalität, Kompatibilität und vielen weiteren Eigenschaften.

Der HEMS-Finder bietet eine transparente und umfassende Grundlage für den Vergleich von HEMS-Systemen. Er filtert aus der Vielzahl verfügbarer Angebote gezielt die passenden Lösungen heraus.

hems-finder.org

1 HOME ENERGY MANAGEMENT SYSTEM (HEMS)

Das HEMS vernetzt Energieerzeuger, -verbraucher und -speicher im Haus und steuert die Energieflüsse effizient und kostensparend. So kann es dafür sorgen, dass das Aufheizen von Warmwasser dann passiert, wenn kostenloser Strom von der Photovoltaik-Anlage verfügbar ist.

Erneuerbare Energien optimal nutzen – Messen, steuern, speichern

Die Tatsache, dass die zur Verfügung stehende Menge an erneuerbarer Energie maßgeblich von Wetter und Jahreszeit abhängig ist, führt zu einem grundsätzlichen Umdenken im Energiesystem und zu einem regelrechten Paradigmenwechsel. Wurde bisher die Stromerzeugung an den schwankenden Stromverbrauch angepasst, wird künftig die Verfügbarkeit von Energie aus erneuerbaren Quellen maßgeblich sein. In der Praxis bedeutet das einerseits, dass Energie zwischengespeichert werden muss. Zum anderen erhält die zeitliche Steuerung des Stromverbrauchs bei den Endverbraucher*innen eine besondere Bedeutung. So kann beispielsweise über eine zentrale Steuerung die Waschmaschine angeschaltet werden, wenn viel Strom aus erneuerbaren Energien verfügbar ist. Die Kund*innen wiederum dürfen dadurch keine Komforteinbußen haben. Auch bei der Übertragung ins Stromnetz ergeben sich neue Effekte: Da durch die Elektrifizierung von Verkehr und Wärmezeugung der Strombedarf deutlich steigen wird, muss das Stromnetz ausgebaut werden. Das ist jedoch teuer und zeitintensiv. Die Nivellierung der Spitzenlasten durch die zeitliche Steuerung des Stromverbrauchs im Gebäude hilft auch hier.

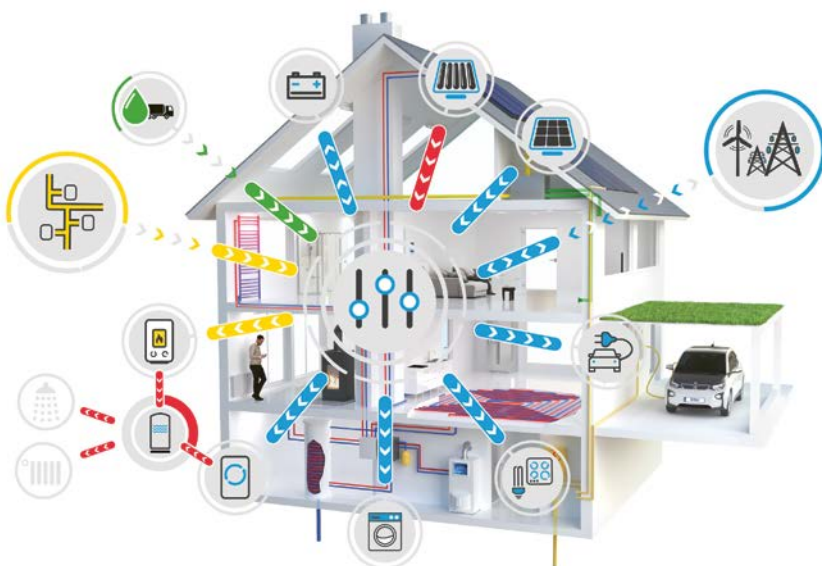
HEMS - Das Energiemanagement für das Zuhause der Zukunft

Wenn ein Gebäude neben Anlagen, die Energie verbrauchen (wie die Heizung), auch mit Speichern und Erzeugern ausgestattet ist, kann es über die netzdienliche Laststeuerung hinaus Energie zwischenspeichern oder sogar produzieren. Voraussetzung ist, dass nicht nur das Gebäude mit dem Energiesystem vernetzt ist, sondern auch die energetischen Komponenten innerhalb des Gebäudes untereinander. Das bedeutet, dass Energieströme von einem System zum anderen fließen können, beispielsweise von der PV-Anlage zur Wärmepumpe oder zum Elektroauto. Es bedeutet auch, dass die Systeme miteinander kommunizieren, um eine optimale Nutzung der Energie abzustimmen. So könnten sich PV-Anlage, Wärmepumpe und Speicher darauf verständigen, dass die aktuell von der PV-Anlage erzeugte Energie nicht sofort von der Wärmepumpe verwendet wird, sondern für das Elektroauto, das bald nach Hause kommt, gespeichert wird. Solche Abläufe bezeichnet man als Energiemanagement. Sie werden von einem Home Energy Management System (HEMS) gesteuert.

Die energetische Vernetzung unterscheidet sich deutlich von Smart Home Systemen, bei denen nicht die Steuerung von energetischen Aspekten im Vordergrund steht, sondern beispielsweise Multimedia, Licht oder Verschattung. Im Smart Home System sind häufig Produkte aus dem Konsumgüterbereich eingebunden, bei der energetischen Vernetzung hingegen langlebige Investitionsgüter wie Heizung, Photovoltaikanlage oder Elektroauto.

Das Energiemanagement kann in die Heizungsanlage integriert sein oder direkt im Zählerkasten sitzen, wo bereits Messdaten rund um den Strom zusammenfließen. Je nach Umfang des Systems werden weitere Daten erfasst, etwa von der Solarstromanlage oder der Wärmepumpe. Auf einem Endgerät, wie einem Tablet oder Smartphone, können Sie die Daten grafisch aufbereitet sehen sowie einzelne Geräte im Haus steuern und regeln lassen. Zu den einzelnen Komponenten einer energetischen Vernetzung gehören:

- Energiemanager (zentrales Gerät im Zählerkasten)
- Portal und Gerät zur Bedienung
- bspw. Anbindung an Solaranlage, Batteriespeicher und Wärmepumpe
- evtl. Adapter für Anbindung einzelner Haushaltsgeräte



Vernetztes Gebäude mit Energiemanagementsystem (HEMS)

Ein Energiemanagementsystem lässt sich in ein Smart Home einbinden und kann auch mit einem Smart Meter, also einem intelligenten Zähler, kommunizieren.

Die Heizung steht im Mittelpunkt des vernetzten Gebäudes

*„Zukünftig wird es immer wichtiger werden, Gebäude mit einem intelligenten Energiemanagementsystem auszustatten, das automatisiert entscheiden kann, auf welche Weise die Energie genutzt wird. Ist es zum aktuellen Zeitpunkt sinnvoller, das Laden des Elektroautos auszusetzen und die Wärmepumpe mit Strom zu versorgen oder umgekehrt? Der Netzbetreiber kann das kaum im Sinne der Kund*innen bewerten. Ein intelligentes Energiemanagementsystem aber ist dafür geschaffen, ebensolche Abläufe automatisiert im Sinne der Benutzer*innen zu steuern.“*

Dieter Kehren, Leiter der Fachabteilung Energiemanagementsysteme im Bundesverband Deutscher Heizungsindustrie (BDH)



ANGEBOTE VON ENERGIEKONSENS

Gut beraten starten



Häuser sind komplexe Systeme aus vielen voneinander abhängigen Komponenten, die für einen optimalen Betrieb aufeinander abgestimmt werden sollten. Darum muss die Entscheidung über eine neue Heizung immer im Zusammenspiel mit der Qualität der Gebäudehülle getroffen werden.

Wer sich mit einer neuen Heizungsanlage beschäftigt, sieht sich mit vielen Fragen konfrontiert: Wann ist der richtige Zeitpunkt? Welche Technologien kommen infrage, und wie hoch sind die zu erwartenden Kosten? Die Antworten auf diese Fragen sind sehr individuell und hängen von vielen Faktoren ab, etwa der Bauart des Hauses sowie dem Nutzungsverhalten. Darum lohnt sich eine professionelle Vor-Ort-Beratung. Für Bremen und Bremerhaven hat energiekonsens in Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale Bremen drei unabhängige Angebote entwickelt: Die Wärmepumpen-Visite, die Dämm-Visite und die Kombi-Visite.

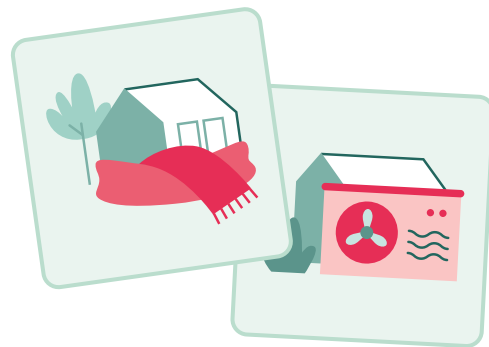
Zukünftige Sanierungen berücksichtigen!

Der Einsatz von Wärmepumpen, Photovoltaik und Solarthermie oder einer neuen Heizungsanlage richtet sich nach dem Energie- und Wärmebedarf eines Hauses, der wiederum maßgeblich von der Dämmung bestimmt wird. Darüber hinaus ist die Gebäudehülle ein wichtiger Faktor für Wohnkomfort und Behaglichkeit. Da diese langlebiger ist als technische Maßnahmen, ist es sinnvoll, die Technik an ihr auszurichten. Mit einer Dämmung, die Wärmeverluste minimiert und damit die Heizlast verringert, kann die neue Heizung wesentlich kleiner ausfallen und effizienter betrieben werden.

Wärmepumpen-Visite

Im Rahmen der Wärmepumpen-Visite geben unabhängige Energieberater*innen einen ersten Überblick, welche Wärmepumpe zur Beheizung eines Hauses infrage kommt, klären Fragen und empfehlen erste Schritte zur Umsetzung. Dafür nehmen sie das Heizungssystem, die Gebäudehülle sowie die Gegebenheiten vor Ort in Augenschein und analysieren die Verbräuche. So entsteht eine belastbare Grundlage für anbieterunabhängige Empfehlungen zu Technologien, Geräten und Fördermöglichkeiten.

energiekonsens.de/waermepumpenvisite



Mit einer guten Dämmung und einer optimal ausgelegten Wärmepumpe sparen Hausbesitzer*innen viel Energie.

Dämm-Visite

Die Dämm-Visite nimmt den Teil der Gebäudehülle unter die Lupe, der in Angriff genommen werden soll, etwa Dach- und Dachbodendämmung, die Innen- und Außendämmung von Fassaden oder die Fenster und Kellerdämmung. Auf Basis einer Vor-Ort-Begehung empfehlen die Expert*innen Maßnahmen, Dämmstoffe und Baukonstruktionen, die sich am besten für das Gebäude eignen und informieren über Fördermöglichkeiten und Finanzierungswege. So gelingt der Einstieg in die energetische Sanierung.

energiekonsens.de/daemmvisite

Mehr Durchblick im Doppelpack: Dämm- und Wärmepumpen-Visite

Weil Heizung und Gebäude stets zusammen gedacht werden sollten, bietet energiekonsens eine Kombination aus Dämm- und Wärmepumpen-Visite an. Während dieser Kombi-Visite erhalten Hauseigentümer*innen zwei Beratungen in einem Termin – abgestimmt und praxisnah, sodass sie Fehlinvestitionen vermeiden, Zeit sparen und klare Orientierung für die nächsten Schritte erhalten. Das sorgt dafür, dass die Wärmepumpe nicht zu groß ausgelegt wird und langfristig Energie, Kosten und CO₂ einspart.

energiekonsens.de/kombi-visite



Die Dämm- und die Wärmepumpenvisiten sind unabhängige Beratungsangebote und bieten eine fundierte Entscheidungsgrundlage für alle Schritte.

Klima Bau Zentrum

Gemeinsam mit vielen Partnern hat energiekonsens zentrale Anlaufstellen in der Bremer und Bremerhavener Innenstadt geschaffen, in der sich alle Bremer*innen kostenlos informieren und professionell beraten lassen können. Besucher*innen erwartet eine Ausstellung, Bildungsangebote und ein Veranstaltungsprogramm.

klimabauzentrum.de



Standort Bremen

Knochenhauerstraße 9
28195 Bremen
Telefon: 0421 / 17 21 67 64
info@klimabauzentrum.de



Standort Bremerhaven

Theodor-Heuss-Platz 1-3
27568 Bremerhaven
Telefon: 0471 / 30 94 73 77
bremerhaven@klimabauzentrum.de

Checkliste – Kalkulation und Planung einer Wärmepumpe

Kategorie	Titel	Bemerkungen	Preis	✓
Wärmepumpe	Wärmepumpe (fertig montiert)	Art der Wärmepumpe (Luft-Sole-Wasser-Wärmepumpe, ...)	<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Fernwartung		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Garantieverlängerung	z. B. 5 oder 10 Jahre (meistens vom Wartungsvertrag abhängig)	<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Anschluss/Aufstellen		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Elektrozuleitung	<ul style="list-style-type: none"> • Absicherung im Elektroverteilkasten • Zählerplatzumbau gemäß Vorgaben EVU • ggf. Sanierung der Elektroverteilung • Abstimmung Antragsvorbereitung mit EVU 	<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Inbetriebnahme/Einweisung		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
Anbindung der Wärmequelle	Verbindung Heizraum-WP		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
Nur bei Erdwärmepumpe	Erdsondenbohrung	<ul style="list-style-type: none"> • (z. B. 3 x 64 m) pauschal • An-, Abfahrt Bohrwagen • Abdichtung • Kältemittel / Frostschutz • Baggerarbeiten • Wiederherstellung der Flächen (Pflaster, Rasen, etc.) 	<input type="text"/>	<input type="radio"/>
Nur bei Grundwasserwärmepumpe	Brunnenbohrung		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
Armaturen und Verrohrung im Heizraum	Armaturen/Verrohrung	<ul style="list-style-type: none"> • ggf. Umwälzpumpen • Pufferspeicher • Überbrückung von Sperrzeiten • Mischerkreismodul • wg. unterschiedl. VLT FBH/HK 	<input type="text"/>	<input type="radio"/>
Trinkwassererwärmung	Warmwasserspeicher	Welche Speichereffizienzklasse?	<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Trinkwassererwärmung	Ggf. Umrüstung?	<input type="text"/>	<input type="radio"/>
Sonstige Leistungen	Heizlastberechnung		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Hydraulischer Abgleich	Verfahren B	<input type="text"/>	<input type="radio"/>

Kategorie	Titel	Bemerkungen	Preis	✓
Optionale Leistungen	Austausch Heizkreisverteiler	FBH	<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Austausch Heizkörperventile		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Austausch Thermostatköpfe		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Sicherheitseinrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsventile • Membranausdehnungsgefäß • Messarmaturen • Wärmemengenzähler (MFH) 	<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Heizkörpertausch	Zur Reduktion der Vorlauftemperatur	<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Fülleinrichtung		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Heizungswasser nach DIN		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Schlammabscheider		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Luftabscheider		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Überprüfung Heizwasser		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Dämmung Heizungsverteilanlage		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Rückbau/Entsorgung alte Heizungsanlage		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Wärmemengenzähler		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Notheizung		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Beantragung Fördergelder		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Renovierungsarbeiten Heizungskeller		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Aufbau Garten nach Bohrung		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	Spülen der Fußbodenheizung		<input type="text"/>	<input type="radio"/>
	1. Wartung und Betriebskontrolle nach 12 Monaten		<input type="text"/>	<input type="radio"/>

Impressum

Herausgeber

Bremer Energie-Konsens GmbH
Am Wall 172/173
28195 Bremen
Tel. 0421/37 66 71-0
info@energiekonsens.de
energiekonsens.de

Verantwortlich

Martin Grocholl (ViSdP)

Konzeption

Heinfried Becker, energiekonsens

Redaktion

Heinfried Becker, Phillip Petzold, energiekonsens

Gestaltung

Thorsten Breyer, Bremen
www.thorstenbreyer.de

Druck

Müller Ditzen GmbH, Bremerhaven
Diese Broschüre wurde klimaneutral gedruckt.

Auflage

10. Auflage, Bremen, Januar 2026

Bildnachweise

AVM Computersysteme Vertriebs GmbH: 39
BDH: 41
BWP: 12, 13, 16
CLAGE GmbH: 24, 27
Cobe/Stadtplanungsamt Bremerhaven: 3
ebm papst: 22
energiekonsens: 7, 12, 26, 30, 33
energiekonsens/Thorsten Breyer: 7-11, 15, 16, 18, 21-23, 25, 31, 33, 37, 38
energiekonsens/Isabell Meister: 1, 42, 43
energiekonsens/Antje Schimanke: 6, 34, 36, 43
energiekonsens/Katja Thiele: 4
Fraunfoer ISE: 5, 26
Hochschule Magdeburg/Stendal: 29
Till Heidrich: 5
IMI Heimeier: 31
Intelligent heizen/Thilo Ross:
Kermi GmbH: 32
Kreishandwerkerschaft Bremerhaven-Wesermünde: 19
Viktoria Kühne: 33
Oventrop GmbH & Co. KG: 28
Paradigma: 35
Resol GmbH: 23
Steffen Röhrs: 17
Solarbayer: 29
Vaillant: 19
WEM GmbH: 32
WILO SE: 32, 36

energiekonsens ist die gemeinnützige Klimaschutzagentur für das Land Bremen und hat ein klares Ziel: sinkende CO₂-Emissionen

Als Wegweiser für mehr Klimaschutz stehen wir Unternehmen, Einrichtungen und Privatpersonen deshalb beratend zur Seite und informieren, wie sie ihren CO₂-Fußabdruck mit Hilfe von erneuerbaren Energien, Energieeffizienzmaßnahmen und nachhaltigen Verhaltensweisen reduzieren können.

Weil Klimaschutz nur gemeinsam funktioniert, arbeiten wir mit vielen engagierten Akteur*innen zusammen in zahlreichen Projekten, Netzwerken und Kampagnen in Bremen und Bremerhaven. Unsere Arbeit übersetzt globale, nationale und landesweite Klimaschutzziele in lokale Zusammenhänge und unterstützt Menschen dabei, aktiv zu werden.

Bremen

Am Wall 172/173
28195 Bremen
Tel.: 0421/37 66 71-0
info@energiekonsens.de

Bremerhaven

Deichstr. 23a
27568 Bremerhaven
Tel.: 0471/30 94 73-70
bremerhaven@energiekonsens.de